



**l'oxygène  
à la source**

**Maître d'Ouvrage**  
Syndicat Mixte du Lac d'Annecy

## **Actualisation du plan de gestion du Saint- Ruph/Glière/Eau Morte**



**Annexes du  
dossier de  
demande  
d'examen au  
cas par cas**

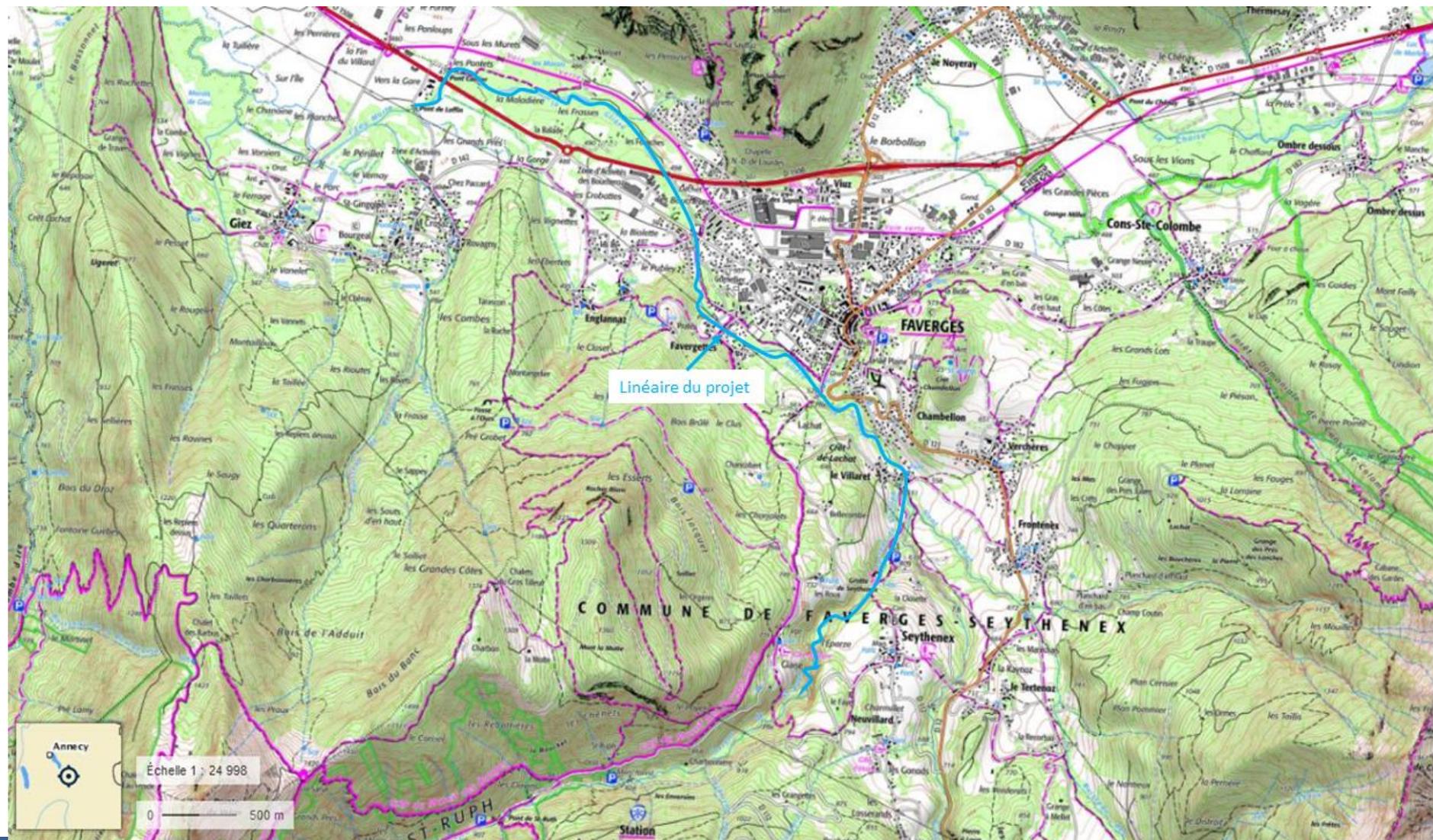
N° d'Affaire : ARI-21\_097

Version 01

Septembre 2023

## SOMMAIRE

ANNEXE 1 : INFORMATIONS NOMINATIVES RELATIVES AU MAITRE D'OUVRAGE OU PETITIONNAIRE .....	4
ANNEXE 3 : PLANS DE SITUATION DU PROJET .....	7
ANNEXE 5 : PLAN DU PROJET .....	8
ANNEXE 7 : LOCALISATION PAR RAPPORT AUX SITES N2000 .....	10
ANNEXE 8 : ARRETE D'AUTORISATION DU 1 <sup>ER</sup> PLAN DE GESTION .....	11
ANNEXE 9 : MISE A JOUR DU PLAN DE GESTION .....	23
ANNEXE 10 : FICHES ACTION EM 2-1/2 ET RU 2-2.....	106

**ANNEXE 3 : PLANS DE SITUATION DU PROJET**

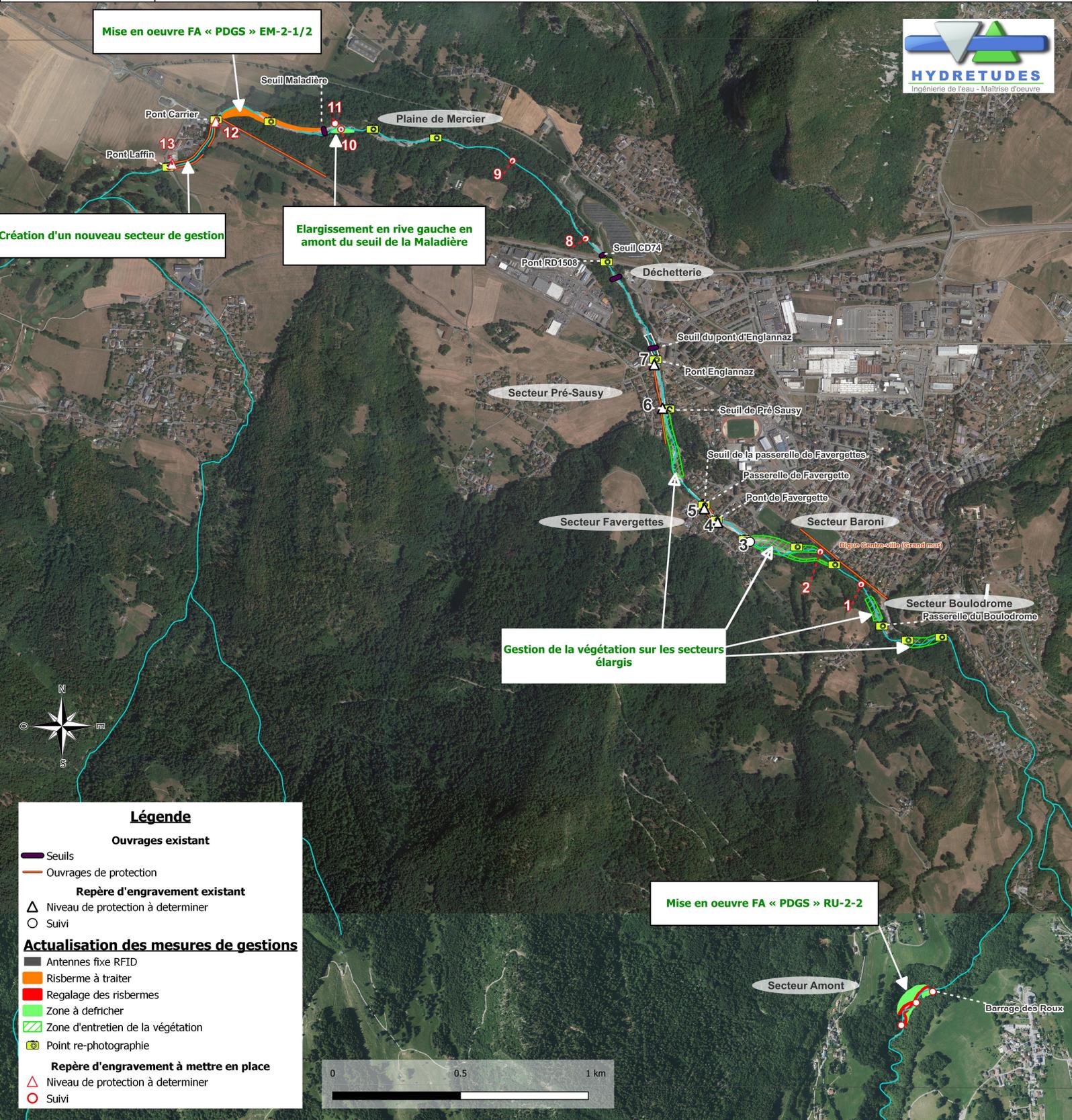
Septembre 2023

ARI-21\_097/Version 1.0



## ANNEXE 5 : PLAN DU PROJET





Mise en oeuvre FA « PDGS » EM-2-1/2

Création d'un nouveau secteur de gestion

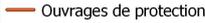
Elargissement en rive gauche en amont du seuil de la Maladière

Gestion de la végétation sur les secteurs élargis

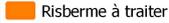
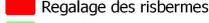
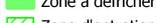
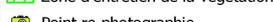
Mise en oeuvre FA « PDGS » RU-2-2

**Légende**

**Ouvrages existant**

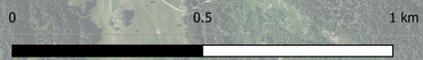
-  Seuils
-  Ouvrages de protection
- Repère d'engravement existant**
-  Niveau de protection à déterminer
-  Suivi

**Actualisation des mesures de gestions**

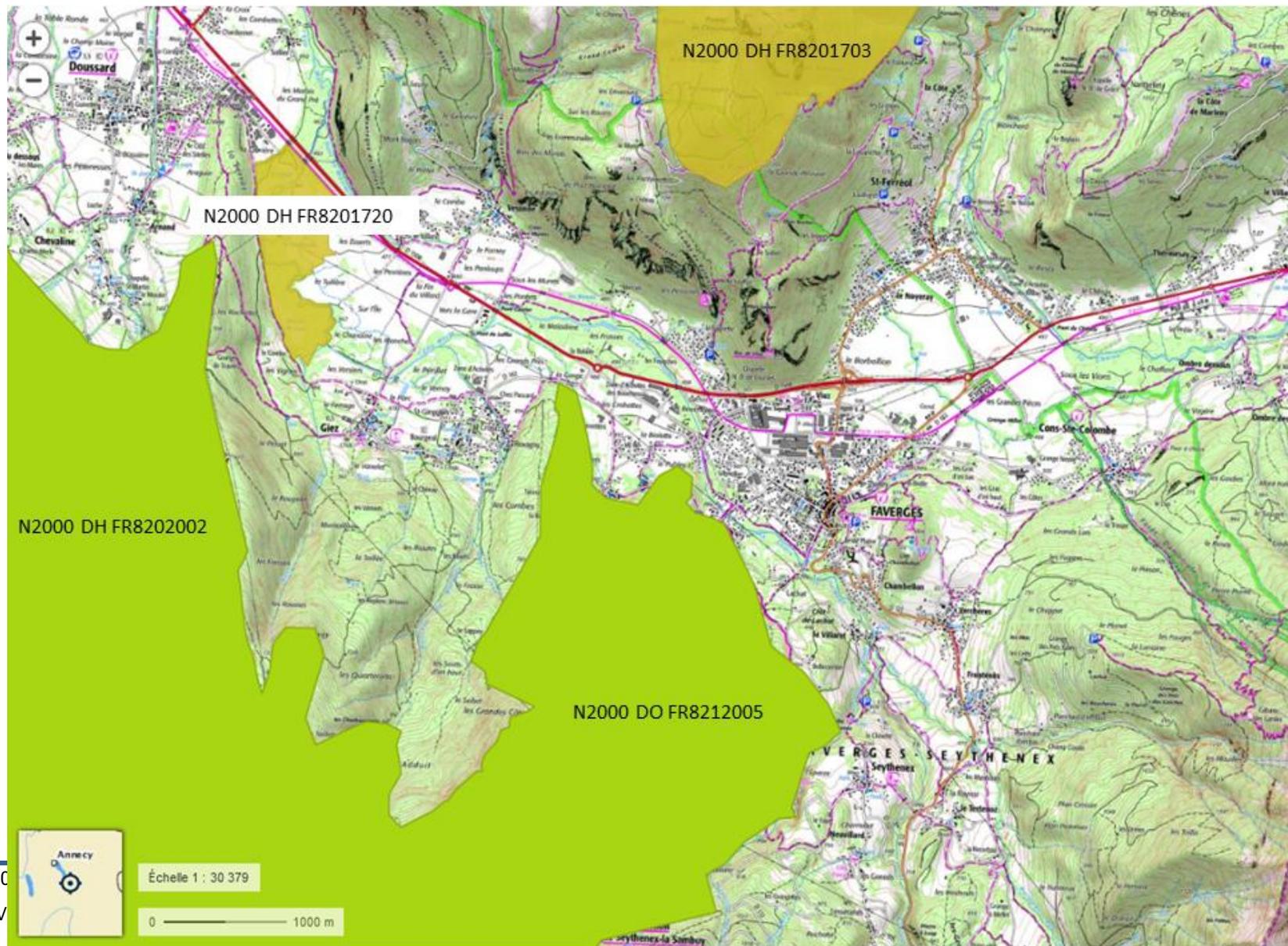
-  Antennes fixe RFID
-  Risberme à traiter
-  Regalage des risbermes
-  Zone à défricher
-  Zone d'entretien de la végétation
-  Point re-photographie

**Repère d'engravement à mettre en place**

-  Niveau de protection à déterminer
-  Suivi



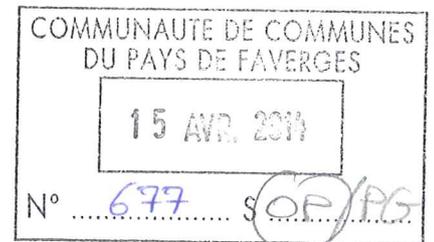
### ANNEXE 7 : LOCALISATION PAR RAPPORT AUX SITES N2000



## **ANNEXE 8 : ARRETE D'AUTORISATION DU 1<sup>ER</sup> PLAN DE GESTION**



PRÉFET DE LA HAUTE-SAVOIE



Direction départementale  
des territoires  
Service eau-environnement  
Cellule milieux aquatiques et déchets inertes  
Références : MADI/VC

Annecy, le 9 avril 2014

LE PREFET DE LA HAUTE-SAVOIE

**ARRETE n° 20140099-0030**

**Déclaration d'intérêt général et autorisation au titre de l'article L214-1 du code de l'environnement de travaux relatifs au plan de gestion du torrent du Saint-Ruph – Glière – Eau Morte**

**Milieu récepteur : Saint-Ruph – Glière – Eau Morte**

**Communes : FAVERGES, GIEZ, DOUSSARD**

VU le code de l'environnement, notamment ses articles L211-7 et R214-88 à R214-104 (opérations déclarées d'intérêt général ou d'urgence) ;

VU le code de l'environnement, notamment son article R214-1 relatif à la nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L214-1 à L214-6 ;

VU le code de l'environnement, notamment ses articles R214-6 à R214-31 relatifs aux dispositions applicables aux opérations soumises à autorisation ;

VU le code rural, notamment ses articles L151-36 à L151-40 et R151-40 à R151-49 ;

VU le décret 2004-374 du 29 avril 2004 modifié, relatif aux pouvoirs des préfets et à l'organisation et à l'action des services de l'Etat dans les régions et départements ;

VU le décret du 12 juillet 2012 portant nomination de monsieur Georges-François LECLERC, préfet, en qualité de préfet de la Haute-Savoie ;

VU le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin Rhône-Méditerranée approuvé le 20 novembre 2009 ;

VU la demande de la communauté de communes du Pays de Faverges en date du 26 juillet 2013 et le dossier l'accompagnant, par laquelle elle sollicite la déclaration d'intérêt général et l'autorisation de travaux relatifs au plan de gestion du torrent du Saint-Ruph – Glière – Eau Morte, sur les communes de FAVERGES, GIEZ, DOUSSARD ;

VU l'arrêté préfectoral n° 2013312-0001 du 8 novembre 2013 prescrivant une enquête publique dans les communes de FAVERGES, GIEZ, DOUSSARD ;

VU les dossiers d'enquête et les registres afférents ;

VU les pièces constatant que :

1° l'avis d'enquête établi par mes soins a été publié, affiché et inséré dans deux journaux locaux diffusés dans le département au moins 15 jours avant l'enquête, et rappelé dans les 8 premiers jours de l'enquête, soit les 6 décembre 2013 et 27 décembre 2013 ;

2° les dossiers d'enquête sont restés déposés pendant 38 jours, du lundi 23 décembre 2013 au mercredi 29 janvier 2014 inclus en mairies de FAVERGES, GIEZ, DOUSSARD ;

VU les réponses aux observations figurant au dossier d'enquête publique, apportées par le pétitionnaire en date du 11 février 2014 ;

VU le rapport et les conclusions motivées, favorables à l'opération, de monsieur le commissaire-enquêteur, en date du 15 février 2014

VU l'avis de la commune de FAVERGES ;

VU l'avis de la commune de GIEZ, en date du 20 janvier 2014 ;

VU l'avis de la commune de DOUSSARD ;

VU le rapport de monsieur le directeur départemental des territoires en date du 24 février 2014 ;

VU l'avis favorable émis par le conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques de Haute-Savoie en date du 20 mars 2014 ;

VU le projet d'arrêté adressé à la communauté de communes du Pays de Faverges en date du 3 mars 2014 et sa réponse du 26 mars 2014 ;

**CONSIDERANT** que les travaux projetés rentrent dans les catégories fixées à l'article L211-7 du code de l'environnement et qu'ils participent à l'atteinte des objectifs fixés à l'article L211-1 du code de l'environnement ;

**CONSIDERANT** que les prescriptions du présent arrêté permettent de garantir une gestion globale et équilibrée de la ressource en eau ;

**SUR** proposition de monsieur le secrétaire général de la préfecture ;

## **ARRETE**

### **Titre I – OBJET**

#### **Article 1er : déclaration d'intérêt général au titre du code rural**

Les travaux relatifs au plan de gestion du torrent du Saint-Ruph – Glière – Eau Morte, sur les communes de FAVERGES, GIEZ, DOUSSARD, sont déclarés d'intérêt général au sens de l'article L151-36 du code rural.

#### **Article 2 : autorisation au titre du code de l'environnement**

La communauté de communes du Pays de Faverges est autorisée, en application de l'article L214-3 du code de l'environnement, sous réserve des prescriptions énoncées aux articles suivants, à réaliser des travaux relatifs au plan de gestion du torrent du Saint-Ruph – Glière – Eau Morte sur les communes de FAVERGES, GIEZ, DOUSSARD.

Les rubriques définies à l'article R214-1 du code de l'environnement et concernées par cette opération sont les suivantes :

<i>Rubriques</i>	<i>Intitulé</i>	<i>Régime</i>	<i>Arrêtés de prescriptions générales correspondant</i>
<b>3120</b>	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3140, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : 1° sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A) 2° sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D)	Autorisation	Arrêté du 28 novembre 2007
<b>3140</b>	Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes : 1° sur une longueur supérieure ou égale à 200 m (A) 2° sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m (D)	Déclaration	Arrêté du 13 février 2002 modifié
<b>3150</b>	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens : 1° destruction de plus de 200 m <sup>2</sup> de frayères (A) 2° dans les autres cas (D)	Autorisation	Néant
<b>3210</b>	Entretien de cours d'eau ou de canaux, le volume des sédiments extraits étant au cours d'une année : 1° supérieur à 2 000 m <sup>3</sup> (A) 2° inférieur ou égal à 2 000 m <sup>3</sup> dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence S1 (A) 3° inférieur ou égal à 2 000 m <sup>3</sup> dont la teneur des sédiments extraits est inférieure au niveau de référence S1 (D) L'autorisation est valable pour une durée qui ne peut être supérieure à dix ans.	Autorisation	Arrêté du 30 mai 2008

### **Article 3 : caractéristiques des ouvrages**

Le plan de gestion se décompose en :

- une phase de travaux initiaux,
- une phase de gestion.

### 3-1 – Phase travaux

Cette phase concerne 4 sites d'intervention.

#### Secteur de Favergettes

- Abaissement du lit de 1 m à 1,2 m.
- Mise en place de 3 échelles de lecture des niveaux de fond sur les emplacements indiqués (*figure 57 du dossier AVP/Plan de gestion – Juin 2013*).
- Confortement de la protection rive gauche en aval du seuil de Baroni, par la mise en place d'un sabot de calage.
- Mise en place de sabot aux digues existantes (longueur 320 m).
- Rétablissement de la continuité piscicole et sédimentaire sur :
  - le seuil de Favergettes (ROE 6359) par abaissement de 0,5 m et réalisation d'un profil en V sur la crête pour concentrer les écoulements des faibles débits ;
  - le seuil du stade Baroni (ROE 55518) par abaissement du seuil de 0,5 m ou allongement du coursier de 5 m et recharge avec des blocs plus petits permettant de diminuer la pente à 7-8 % en ajoutant une zone de repos afin de couper le dénivelé en deux.

#### Secteur d'Englannaz

- Abaissement du lit de 0,5 m.
- Mise en place de 3 échelles de lecture des niveaux de fond sur les emplacements indiqués (*figure 59 du dossier AVP/Plan de gestion – Juin 2013*).
- Rétablissement de la continuité piscicole et sédimentaire sur :
  - seuil d'Englannaz (ROE 6358) par abaissement de 0,5 m et aménagement piscicole
  - seuil du Pré Sausy (ROE 69621) par abaissement de 0,5 m ou allongement du coursier sur 5 m et recharge avec des blocs plus petits permettant de diminuer la pente à 7-8 %.
- Mise en place de sabot aux digues existantes et confortement de digue sur une hauteur de 1,5 m.
- Confortement du pont d'Englannaz et mise en place d'un radier en enrochements libres.

#### Secteur de Giez

- Mise en place de 4 échelles de lecture des niveaux de fond sur les emplacements indiqués (*figure 62 du dossier AVP/Plan de gestion – Juin 2013*).
- Restauration du gabarit hydraulique par prélèvement de 0,5 m d'épaisseur de matériaux entre le pont de la Brévière et l'entrée du Marais
- Rétablissement de la continuité piscicole et sédimentaire sur le seuil de dégrèvement de la Brévière (ROE 69616) par abaissement de 0,5 m
- Etanchéification par colmatage des enrochements et relèvement du seuil de dérivation (pas de code ROE) de 0,6 m.

#### Secteur de la plaine de Mercier

Le lit du cours d'eau sera élargi par la création de terrasses alluviales inondables après remodelage des profils de berge existants.

##### *Secteur Mercier amont :*

- débroussaillage et coupes ;
- terrassement entre l'aval de la décharge et le seuil de la Maladière (1 120 ml) pour un élargissement du lit de 10 ml alternant entre rive droite et rive gauche.

*Secteur Mercier aval :*

- débroussaillage et coupes ;
- terrassement entre le seuil de la Maladière (ROE 55517) et le pont Carrier (ROE 55515) pour rétablir un lit de largeur 35 m comprenant une risberme alternant entre rive droite et rive gauche et un lit mineur de 15 m ;
- modification du seuil de la Maladière : hauteur de chute réduite à 0,6 m et rétablissement de la continuité piscicole par reprise du radier avec un profil en V concentrant les écoulements à l'étiage et aménagement d'une échancrure dans la crête ;
- construction d'un seuil en enrochements libres en amont du pont Carrier. Le seuil aura une hauteur de 0,6 m, un coursier de pente 7,5 %, de longueur 8 m, une largeur en crête de 15 m et un profil en V pour concentrer les écoulements d'étiage ;
- coupe et suppression des plants de buddleia entre l'aval de la décharge et le seuil de la Maladière sur 39 400 m<sup>2</sup> ;
- mise en place d'un merlon en matériaux terrain le long de la D1508 sur 280 ml et une hauteur de 0,5 m et sur 120 ml et une hauteur de 0,25 m ;
- déplacement d'un fossé sur 110 ml.

La création de terrasses alluviales sera complétée par l'installation d'une ripisylve via des techniques de génie végétal :

- cordons de saules sur les bancs alluviaux en bord de cours d'eau,
- arbustes hydrophiles sur les berges inondables en pente douce,
- arbres et arbustes hygro-mésophiles sur les berges non inondables,
- espèces herbacées hydrophiles sur les berges.

### **Prescriptions applicables aux quatre sites d'intervention**

L'ensemble des obstacles à l'écoulement, sur lesquels des interventions sont prévues dans le cadre de cette autorisation, seront rendus franchissables pour l'espèce salmonidés.

L'intervention dans le secteur de Giez sera réalisée durant la période juillet-octobre ( prise en compte des périodes reproductions – croissance – dévalaison des truites du Lac).

Les matériaux prélevés seront régalez en aval du seuil de la Maladière jusqu'à atteindre le profil d'équilibre

### **3-2 – Phase gestion**

La mise en œuvre d'opérations de curage sera dictée par les cotes de déclenchement matérialisées sur les échelles de lecture installées en phase travaux.

Le pétitionnaire assurera le contrôle de ces cotes au moins un mois avant chaque période d'intervention, afin d'anticiper la survenue d'un événement torrentiel, à savoir :

- contrôle en juillet pour anticiper les orages d'été,
- contrôle la 1ère quinzaine de septembre pour les événements hivernaux.

L'entretien sera réalisé entre juillet et fin octobre.

Les côtes plancher et d'alerte sont définies *au paragraphe 4.6.3.2 du dossier d'AVP*.

Le pétitionnaire s'assurera de la bonne visibilité de ces repères, de leur pérennité et de leur accessibilité. Les côtes mesurées lors des différentes visites seront archivées.

Les matériaux prélevés seront régalez en aval du seuil d'Englannaz.

## Titre II – PRESCRIPTIONS

### Article 4 : prescriptions spécifiques relatives aux travaux

#### 4.1 – Avant les travaux

Le service en charge de la police de l'eau (Jean-Maurice BOUVIER, tél.04.56.20.90.10) et l'ONEMA (M. COUTROT, tél. 06.30.52.83.59) devront être avertis, **8 jours avant tout commencement des travaux**, de la date de commencement des opérations, ainsi que de leur date d'achèvement, que ce soit en phase travaux ou en phase gestion.

Le pétitionnaire nommera à cette occasion les **représentants identifiés au sein de son équipe et au sein de l'entreprise de travaux** pour assurer le suivi environnemental du chantier. Cette mission consistera à s'assurer de la bonne mise en œuvre des mesures liées à l'environnement, au travers de visites régulières et/ou inopinées du chantier.

Si l'ONEMA l'estime nécessaire, le maître d'ouvrage devra faire procéder à ses frais à une pêche électrique de sauvegarde du peuplement piscicole.

Une information sera réalisée auprès des communes et des propriétaires riverains concernés avant chaque intervention.

#### 4.2 – Durant l'exécution des travaux

Toutes dispositions seront prises pour éviter la turbidité des eaux superficielles. Ainsi, pour les travaux intéressant le lit du cours d'eau, soit la totalité des eaux sera conditionnée dans un busage ou tuyau souple, soit les eaux seront provisoirement détournées. De plus, dans la mesure du possible, les travaux seront réalisés par temps sec.

Le dimensionnement de ces ouvrages de détournement, ainsi que celui des éventuels ouvrages provisoires de traversée de lit, devront permettre de faire face aux crues prévisibles pendant la période de travaux.

Tout déversement direct ou indirect de matières polluantes (hydrocarbures, ciment...) dans les eaux superficielles sera proscrit.

Le lavage des toupies à béton sera réalisé au-dessus d'une fosse de nettoyage aménagée à cet effet et éloignée du cours d'eau.

Les opérations de nettoyage, entretien et ravitaillement des engins de chantier et camions seront réalisées sur des emplacements aménagés de façon à interdire tout rejet d'effluents polluants au milieu naturel : installation et imperméabilisation des aires en dehors des périmètres de protection des captages d'eau potable, création de fossés étanches de récupération des eaux pluviales ou de lavage, installation de cuves de stockage, récupération de toutes matières polluantes...

Les opérations de vidange des engins de chantier et camions se feront sur ces aires particulières ou grâce à un camion atelier muni d'un dispositif de récupération des huiles usagées par aspiration. Dans le premier cas, les produits de vidange seront recueillis et évacués en fûts fermés vers un centre de traitement agréé.

Les cuves de stockage des huiles et hydrocarbures seront éloignées du cours d'eau. Dans le cas contraire, ces stocks devront être ceinturés par une petite butte de terre afin de confiner une éventuelle fuite.

En cas d'écoulement de ces produits sur le sol (lors de leur stockage, en cas de fuite des engins, ou en cas de déversement accidentel), des mesures visant à bloquer la pollution et à récupérer au mieux et au plus vite les produits déversés seront immédiatement mises en œuvre (tranchées de récupération...), puis les terres souillées seront enlevées et évacuées vers des décharges agréées.

Les engins de chantier seront évacués du lit mineur du cours d'eau la nuit et le week-end.

Tous les déchets de chantier seront évacués en décharge autorisée.

L'emprise au sol du chantier sera réduite au maximum et piquetée de façon à minimiser les impacts sur le milieu naturel, y compris pour les débroussaillages et déboisements.

#### **4.3 – Après les travaux**

Les aménagements nécessaires à la réalisation des travaux (piste d'accès, conditionnement des eaux par tuyaux, traversée busée...) et mis en place provisoirement, seront retirés du lit du cours d'eau, lequel sera remis en état.

Si le lit et les berges du cours d'eau sont dégradés pendant les travaux, ils seront restaurés (plantations d'essences locales adaptées aux bords des cours d'eau, emploi de techniques végétales de protection...).

Aux endroits qui auront été enherbés ou végétalisés (plantations), un suivi de la reprise de la végétation sera réalisé par le pétitionnaire.

#### **Article 5 : moyens d'analyses, de surveillance et de contrôle (y compris autocontrôle)**

##### **Caractérisation préalable du risque d'écotoxicité**

Le maître d'ouvrage procède à des prélèvements et analyses des sédiments (partie fine < 2 mm) à déplacer avant la première intervention. Il fait réaliser une analyse granulométrique des sédiments afin de déterminer la proportion de partie fine. Des analyses physico-chimiques des sédiments sont ensuite réalisées si l'échantillon représentatif de la zone à curer présente un pourcentage de fines supérieur à 3 %.

Les échantillons de sédiment doivent être représentatifs du contexte local au moment des travaux. Leur nombre et les modalités d'obtention doivent être cohérents avec la surface concernée, la nature granulométrique et physico-chimique du sédiment.

Les paramètres physico-chimiques analysés sont ceux décrits dans l'article 5 de l'arrêté du 30 mai 2008.

Le maître d'ouvrage caractérise le risque d'écotoxicité des sédiments à partir des résultats des analyses physico-chimiques et d'éventuels tests biologiques rendus nécessaires.

Les sédiments qualifiés de non-écotoxiques sont restitués dans le lit mineur conformément à l'article 3.

Les sédiments présentant un risque d'écotoxicité sont valorisés ou, si leur qualité ne permet pas une valorisation directe, traités dans la mesure de conditions technico-économiques acceptables. Les résidus issus du traitement sont dirigés vers des centres de stockage agréés.

Le risque d'écotoxicité des matériaux devra être actualisé tous les 5 ans selon les dispositions ci-dessus.

##### **Suivi du plan de gestion**

Un rapport annuel sera transmis au service chargé de la police de l'eau afin de présenter le bilan des actions menées dans le cadre du plan de gestion.

A mi-parcours, le bénéficiaire de l'autorisation fournit au service chargé de la police de l'eau un rapport évaluant les éventuels écarts avec les impacts mentionnés dans l'étude d'incidence initiale et dressant un bilan sur l'efficacité des travaux mis en œuvre, et sur l'atteinte du bon potentiel des masses d'eaux concernées.

Cette évaluation inclut l'évolution du profil en long du cours d'eau (analyse du suivi régulier des repères pérennes implantés sur site et réalisation d'un levé topographique à comparer au profil réalisé en 2012) et l'état et la fonctionnalité des ouvrages associés.

Un levé topographique est également engagé dès lors que les seuils précisés *au tableau 32 de l'AVP* sont atteints.

**Article 6 : mesures destinées à éviter, réduire et compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine**

Le calendrier de réalisation des travaux sera fixé de manière à éviter la période de frai et d'incubation des truites de lac. Les travaux seront donc réalisés entre le **1<sup>er</sup> mai** et le **15 novembre**.

**Plan de gestion des espèces invasives**

Les foyers d'espèces invasives feront l'objet, avant démarrage des travaux, d'un repérage afin d'éviter leur dissémination :

- pour les zones proches des emprises et accès travaux, ce repérage permettra de matérialiser et neutraliser les zones contaminées durant toute la durée du chantier ;
- pour les foyers situés au sein des emprises des travaux, ce repérage permettra d'évaluer qualitativement et quantitativement les matériaux contaminés. Aucune exportation de matériaux infestés ne sera autorisée ; ils devront être réutilisés sur place.

Pour les engins ayant travaillé dans des zones infestées, les éléments rentrés en contact avec les plantes invasives devront être nettoyés entièrement à chaque fin de poste ou avant un changement d'activité ou de lieu, pour éviter leur dissémination. En particulier, l'entrepreneur mettra en place une station de lavage de roues qui sera empruntée par les engins en entrée et sortie de chantier.

En cas d'importation de terres végétales, celles-ci devront être exemptes de toutes formes d'espèces végétales invasives.

Pendant et après le chantier, ainsi qu'en phase d'entretien, le pétitionnaire veillera à ce qu'aucun débris végétal ne soit susceptible d'être emporté par le cours d'eau en aval.

Une surveillance de la zone de travaux, avec récolte des rhizomes, parties aériennes et autres rémanents sera assurée durant toute la durée du chantier. Les jeunes pousses seront arrachées manuellement tout au long de la saison végétative. Ces débris végétaux invasifs seront évacués vers une filière agréée.

Durant toute la durée de l'autorisation, le pétitionnaire mettra en œuvre tous les moyens pour supprimer le développement d'espèces invasives sur l'emprise des travaux.

Un inventaire des zones infestées sera réalisé à mi-parcours afin de s'assurer de la non-prolifération de ces espèces.

**Article 7 : modalités de suivi des effets du projet sur l'environnement ou la santé humaine**

Le pétitionnaire assurera un suivi environnemental à échéance 5 ans, comprenant l'analyse de l'évolution de la ripisylve, de la reconnexion entre le lit majeur et le lit mineur.

**Titre III – DISPOSITIONS GENERALES**

**Article 8 : durée de l'autorisation**

La présente autorisation est accordée pour une durée de 10 ans à compter de la date de notification du présent arrêté.

**Article 9 : durée de la déclaration d'intérêt général**

La présente décision est accordée pour une durée de 5 ans à compter de la date de notification du présent arrêté. Elle deviendra caduque si les travaux, ouvrages ou installations qu'elle concerne n'ont pas fait l'objet d'un commencement de réalisation substantiel dans un délai de 5 ans.

Le bénéficiaire de l'autorisation qui souhaite obtenir le renouvellement de la déclaration d'intérêt général adresse une demande au préfet dans un délai de deux ans au plus et de six mois au moins avant la date d'expiration.

**Article 10 : répartition des dépenses**

Le financement des travaux sera assuré par la communauté de communes du Pays de Faverges. Aucune participation financière ne sera demandée aux propriétaires riverains.

**Article 11 : droit de passage**

Pendant la durée des travaux, les propriétaires sont tenus de permettre, et ce sans indemnité, le libre passage aux agents en charge de la réalisation et de la surveillance des travaux, ainsi que, le cas échéant, des engins mécaniques nécessaires à leur réalisation.

En dehors des période de travaux, les propriétaires devront laisser le passage aux agents de la communauté de communes chargés d'apprécier l'état général du cours d'eau (lit, végétation rivulaire), afin d'envisager les éventuelles modalités d'entretien.

**Article 12 : droit de pêche**

Les propriétaires riverains conservent leur droit de pêche. Cependant, du fait que les travaux sont financés majoritairement par des fonds publics, le droit de pêche sera partagé gratuitement, pour une durée de cinq ans à compter de la signature de l'arrêté, avec les associations agréées pour la pêche et la protection du milieu aquatique (AAPPMA), pour les sections de cours d'eau concernées, ou, à défaut, avec la fédération départementale des associations agréées pour la pêche et la protection du milieu aquatique de Haute-Savoie (FDAAPPMA).

**Article 13 : conformité au dossier et modifications**

Les installations, ouvrages, travaux ou activités, objets de la présente autorisation, sont situés, installés et exploités conformément aux plans et contenu du dossier de demande d'autorisation sans préjudice des dispositions de la présente autorisation.

Toute modification apportée aux ouvrages, installations, à leur mode d'utilisation, à la réalisation des travaux ou à l'aménagement en résultant, à l'exercice des activités ou à leur voisinage et entraînant un changement notable des éléments du dossier de demande d'autorisation doit être portée, **avant sa réalisation** à la connaissance du préfet, conformément aux dispositions de l'article R214-18 du code de l'environnement.

**Article 14 : caractère de l'autorisation**

L'autorisation est accordée à titre personnel, précaire et révoquant sans indemnité de l'Etat exerçant ses pouvoirs de police.

Faute par le permissionnaire de se conformer dans le délai fixé aux dispositions prescrites, l'administration pourra prononcer la déchéance de la présente autorisation et, prendre les mesures nécessaires pour faire disparaître aux frais du permissionnaire tout dommage provenant de son fait, ou pour prévenir ces dommages dans l'intérêt de l'environnement de la sécurité et de la santé publique, sans préjudice de l'application des dispositions pénales relatives aux contraventions au code de l'environnement.

Il en sera de même dans le cas où, après s'être conformé aux dispositions prescrites, le permissionnaire changerait ensuite l'état des lieux fixé par la présente autorisation, sans y être préalablement autorisé, ou s'il ne maintenait pas constamment les installations en état normal de bon fonctionnement.

#### **Article 15 : déclaration des incidents ou accidents**

Le permissionnaire est tenu de déclarer au préfet, dès qu'il en a connaissance, les accidents ou incidents intéressant les installations, ouvrages, travaux ou activités faisant l'objet de la présente autorisation qui sont de nature à porter atteinte aux intérêts mentionnés à l'article L211-1 du code de l'environnement.

Sans préjudice des mesures que pourra prescrire le préfet, le maître d'ouvrage devra prendre ou faire prendre toutes dispositions nécessaires pour mettre fin aux causes de l'incident ou accident, pour évaluer ses conséquences et y remédier.

Le permissionnaire demeure responsable des accidents ou dommages qui seraient la conséquence de l'activité ou de l'exécution des travaux et de l'aménagement.

#### **Article 16 : conditions de renouvellement de l'autorisation**

Avant l'expiration de la présente autorisation, le pétitionnaire, s'il souhaite en obtenir le renouvellement, devra adresser au préfet une demande dans les conditions de délai, de forme et de contenu définis à l'article R214-20 du code de l'environnement.

#### **Article 17 : accès aux installations**

Les agents chargés de la police de l'eau et des milieux aquatiques auront libre accès aux installations, ouvrages, travaux ou activités autorisés par la présente autorisation, dans les conditions fixées par le code de l'environnement. Ils pourront demander communication de toute pièce utile au contrôle de la bonne exécution du présent arrêté.

#### **Article 18 : droits des tiers**

Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés.

#### **Article 19 : autres réglementations**

Le présent arrêté ne dispense en aucun cas le permissionnaire de faire les déclarations ou d'obtenir les autorisations requises par d'autres réglementations.

#### **Article 20 : publication et information des tiers**

Le présent arrêté sera notifié au pétitionnaire. Il sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture et mis à la disposition du public sur le site internet de la préfecture pendant une durée d'au moins un an.

Cet arrêté sera affiché pendant un mois en mairies de FAVERGES, GIEZ, DOUSSARD.

Un avis rappelant la délivrance de la présente autorisation et les lieux où le dossier peut être consulté sera publié par les soins des services de la préfecture (direction départementale des territoires, service eau-environnement) aux frais du pétitionnaire dans deux journaux locaux ou régionaux diffusés dans le département.

Le dossier sur l'opération déclarée d'intérêt général et autorisée est mis à la disposition du public dans les mairies de FAVERGES, GIEZ, DOUSSARD et à la direction départementale des territoires (service eau-environnement) pendant une durée de deux mois à compter de la publication de l'arrêté préfectoral.

**Article 21 : voies et délais de recours**

Le pétitionnaire peut présenter un recours gracieux dans un délai de deux mois à compter de la publication du présent arrêté au recueil des actes administratifs. Le silence gardé par l'administration pendant plus deux mois sur la demande de recours gracieux emporte décision implicite de rejet de cette demande conformément à l'article R421-2 du code de justice administrative.

Dans le même délai de deux mois, le présent arrêté est susceptible de recours devant le tribunal administratif territorialement compétent à compter de sa publication au recueil des actes administratifs par le pétitionnaire et dans un délai d'un an par les tiers dans les conditions de l'article R514-3-1 du code de l'environnement.

**Article 22 : exécution**

MM. le secrétaire général de la préfecture de la Haute-Savoie, le directeur départemental des territoires, le président de la communauté de communes du Pays de Faverges, les maires de FAVERGES, GIEZ, DOUSSARD sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté dont une copie sera adressée à :

- M. le délégué territorial Savoie-Haute-Savoie de l'agence régionale de santé,
- Mme la directrice régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement, unité territoriale des deux Savoie,
- M. le président de la fédération de Haute-Savoie pour la pêche et la protection du milieu aquatique,
- M. le président de l'association agréée interdépartementale des pêcheurs professionnels des lacs alpins,
- M. le chef du service départemental de l'office national de l'eau et des milieux aquatiques,
- M. le président du tribunal administratif de Grenoble.

Le préfet,

Pour le Préfet,  
Le Secrétaire Général,

Christophe Noël du Payrat

## **ANNEXE 9 : MISE A JOUR DU PLAN DE GESTION**



**l'oxygène  
à la source**

**Maître d'Ouvrage**  
Syndicat Mixte du Lac d'Annecy

## **Actualisation du plan de gestion du Saint- Ruph/Glière/Eau Morte**



**Rapport**

N° de référence : 21-097

Version 2

Mars 2023

## SUIVI ET VISA DU DOCUMENT

### Maitre d'ouvrage

Syndicat Mixte du Lac d'Annecy  
Savoie 7 Rue des Terrasses  
74 962 CRAN GEVRIER

+334 50 66 77 77

### Opération

Actualisation du plan de gestion du Saint-Ruph/Glière/Eau Morte  
21-097  
Stéphane GUYONNAUD  
Rapport

### Emetteur

HYDRETTUDES - Alpes du Nord  
Alpespace Bât. Saturne 112 Voie Albert Einstein  
73800 PORTE DE SAVOIE  
Tél : 04 79 96 14 57  
Mail : contact-savoie@hydretudes.com



### Document

Rapport d'étude  
Mars 2023

Indice	Date	Mise à jour	Rédigé par	Vérifié par
1	12/2022	1ere version	JB/CM/SG	SG
2	03/2023	Prise en compte des remarques SILA	CM/SG	SG
3				
4				
5				

**Avec le soutien financier de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse et le  
Département de la Haute-Savoie**

## SOMMAIRE

1.	PRESENTATION DES DONNEES ET METHODOLOGIE .....	7
1.1.	Contexte .....	7
1.2.	Préambule - Chronologie des événements .....	7
1.3.	Données topographiques .....	8
1.3.1.	Profil en long et profils en travers .....	8
1.3.2.	Photogrammétrie .....	9
2.	EXPLOITATION DES DONNEES .....	12
2.1.	Fourniture sédimentaire .....	12
2.2.	Analyse des capacités de transport (Lefort, 2008) .....	14
2.3.	Analyse du transport solide .....	16
2.3.1.	Analyse des contraintes tractrices .....	16
2.3.2.	Analyse du diamètre mobilisable .....	17
2.4.	Evolution topographique depuis la fin des travaux .....	23
2.4.1.	Description par tronçon .....	23
2.4.1.1.	Tronçon 1 : Secteur Boulodrome / Lachat / Baroni .....	23
2.4.1.2.	Tronçon 2 : Secteur Favergettes / Englannaz .....	28
2.4.1.3.	Tronçon 3 : Secteur Amont Plaine de Mercier .....	33
2.4.1.4.	Tronçon 4 : Secteur Plaine de Mercier .....	35
2.4.1.5.	Tronçon 5 : Secteur Carrier / Laffin .....	38
2.4.1.6.	Tronçon 6 : Secteur Golf et Marais de Giez .....	39
3.	BILAN SUR L'EVOLUTION ACTUELLE .....	42
4.	ACTUALISATION DU MODELE HYDRAULIQUE .....	43
4.1.	Rappel de l'hydrologie du torrent du Saint-Ruph .....	43
4.2.	Configuration du modèle hydraulique du Saint-Ruph/Glière/Eau Morte .....	44
4.2.1.	Données topographiques .....	44
4.2.2.	Outil de modélisation .....	44
4.2.3.	Calage du modèle .....	45
4.3.	Résultats des modelisations – Crue Type decennale .....	46
4.3.1.	Secteur boulodrome au pont Laffin .....	46
4.3.2.	Secteur pont Laffin- pont de la Brévière .....	46
4.4.	Résultats de la modelisation de la crue centennale .....	48
4.4.1.	Secteur du boulodrome à Baroni .....	48
4.4.2.	Secteur de Favergettes .....	49
4.4.3.	Secteur de Pré Sauzy et Englannaz .....	50
4.4.4.	Secteur de la déviation de la RD 1508 et de la plaine de Mercier .....	50
4.4.4.1.	Sous-secteur de la déviation de la RD 1508 .....	50
4.4.4.2.	Sous-secteur de Crétet .....	51

4.4.4.3.	Plaine de Mercier .....	52
4.4.5.	Secteur du pont Laffin .....	53
4.4.6.	Secteur du pont de la Brévière, du Golf et du marais de Giez .....	54
5.	ACTUALISATION DES MESURES DE GESTION.....	57
5.1.	Préconisations antérieures .....	57
5.2.	Suivi de l'engravement .....	58
5.2.1.	Mise en place de nouveaux repères de niveaux.....	58
5.3.	Suivi morphologique et suivi du transport solide du Saint-Ruph.....	60
5.3.1.	Suivi photographique .....	60
5.3.2.	Suivi topographique par campagne répétées de Lidar .....	66
5.3.3.	Suivi de la géométrie de la bande active et de la mobilité du chenal actif par analyse des orthophotographies .....	67
5.3.4.	Suivi du transport solide par puçage RFID .....	68
5.4.	Actions complémentaires.....	72
5.4.1.	Confirmation de la FA « PDGS » EM-2-1/2.....	72
5.4.2.	Elargissement en rive gauche en amont du seuil de la Maladière.....	72
5.4.3.	Création d'une zone de gestion entre le pont Carrier et le Pont Laffin .....	74
5.4.4.	Gestion de la végétation sur les secteurs élargis .....	74
5.5.	Synthèse et propositions du mode de gestion .....	77
5.5.1.	Synthèse .....	77
5.5.2.	Mode de gestion proposé.....	79
5.5.3.	Chiffrage estimatif .....	80
5.5.4.	Actions complémentaires .....	82

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 :	Localisation des zones de travaux de 2018. ....	8
Figure 2 :	Profil en long 2022 du Saint-Ruph. ....	9
Figure 3 :	Levé photogrammétrique de février 2022. ....	10
Figure 4 :	Cartographie des zones actives du bassin versant du Saint-Ruph. ....	13
Figure 5 :	Estimations des volumes de fourniture sédimentaire à partir de la méthode ECSTReM. ....	13
Figure 6 :	Estimations des volumes de fourniture sédimentaire à partir de la méthode HYDRODEMO. ....	14
Figure 7 :	Capacité de charriage de la Q10 et de la Q100 par tronçon à partir de la formule de Lefort (HYDRETIJDES, 2013). ....	15
Figure 8 :	Capacité de charriage de la Q10 et de la Q100 longue par tronçon à partir de la formule de Lefort. ....	16
Figure 9 :	Localisation des tronçons.....	16
Figure 10 :	Graphique des contraintes tractrices par profil en travers de la crue de 2018. ....	16
Figure 11 :	Graphique des contraintes tractrices par profil en travers de la crue centennale. ....	17
Figure 12 :	Graphique des diamètres mobilisables par profil en travers de la crue de 2018. ....	18

Figure 13 : Photographie de la charge solide en amont du boulodrome. ....	18
Figure 14 : Photographies de la charge solide en amont du Pont de Favergettes. ....	19
Figure 15 : Photographie de la charge solide dans la plaine de Mercier et en amont du Pont de la Brévière. ....	19
Figure 16 : Graphique des diamètres mobilisables par profil en travers de la crue centennale. ....	20
Figure 17 : Granulométrie de 2013 et tronçons associés. ....	21
Figure 18 : Graphique des diamètres mobilisables par profil en travers de la crue de 2018 et granulométrie de 2013. ....	21
Figure 19 : Graphique des diamètres mobilisables par profil en travers de la crue centennale et granulométrie de 2013. ....	22
Figure 20 : Comparaison des profils en long de 2017 et 2022 avec le plan de recollement de 2018. ...	23
Figure 21 : Comparaison entre le recollement des travaux de 2018 et le MNE issu de la photogrammétrie aéroportée de 2022. ....	26
Figure 22 : Comparaison des profils en long de 2017 et 2022 avec le plan de recollement de 2018 et scénario d'évolution du profil en long. ....	27
Figure 23 : Comparaison des profils en long de 2017 et 2022 avec le plan de recollement de 2018 sur le bras secondaire en rive gauche. ....	28
Figure 24 : Comparaison des profils en long de 2017 et 2022 avec le plan de recollement de 2018. ...	29
Figure 25 : Comparaison entre le recollement des travaux de 2018 et le MNE issu de la photogrammétrie aéroportée de 2022. ....	32
Figure 26 : Comparaison des profils en long de 2017 et 2022 avec le plan de recollement de 2018 et scénario d'évolution du profil en long. ....	33
Figure 27 : Comparaison des profils en long de 2006, 2019, 2021 et 2022. ....	34
Figure 28 : Comparaison des profils en long de 2019, 2021 et 2022 et scénarios d'évolution du profil en long. ....	35
Figure 29 : Bilan général du suivi des volumes sur la plaine de Mercier. ....	36
Figure 30 : Comparaison des profils en long de 2015, 2018 (post-crue), 2021 et 2022. ....	36
Figure 31 : Evolution en plan du chenal actif depuis 2015. ....	37
Figure 32 : Comparaison des profils en long de 2016, 2018 (post-crue) et 2022. ....	38
Figure 33 : Comparaison des profils en long de 2016, 2018 (post-crue) et 2022 et scénario d'évolution du profil en long. ....	39
Figure 34 : Comparaison des profils en long de 2016, 2018 (post-crue) et 2022. ....	40
Figure 35 : Comparaison des profils en long de 2016, 2018 (post-crue), 2022 et scénario d'évolution du profil en long. ....	41
Figure 36 : Hydrogrammes de crue du Saint Ruph à Faverges et récapitulatif des débits de pointe ...	43
Figure 37 : Tableau de comparaison des données de construction des modèles hydrauliques de 2018 et 2022. ....	44
Figure 38 : Tirants d'air des ouvrages de traversée pour ue crue décennale. ....	46
Figure 39 : Profils en Profils en long comparatif des états 2018 et 2022 pour la crue décennale entre le Pont Laffin et l'aval du golf ....	46
Figure 40 : Comparatif de la zone d'expansion de la crue décennale dans le golf pour la configuration du fond récolement et topo 2018 et topo 2022 ....	47
Figure 41 : Expansion de la crue centennale sur le secteur du boulodrome à Baroni. ....	48
Figure 42 : Profil en travers du lit du Saint Ruph au droit de la digue de Baroni pour le niveau Q100.48	

Figure 43 : Profils en long comparatif des états 2018 et 2022 pour la crue centennale entre le boulodrome et Englannaz .....	49
Figure 44 : Expansion de la crue centennale sur le secteur de Favergettes .....	49
Figure 45 : Expansion de la crue centennale sur le secteur de Pré Sauzy et Englannaz .....	50
Figure 46 : Profil en travers du lit du Saint Ruph au droit de la digue de Pré Sauzy pour le niveau Q100 .....	50
Figure 47 : Expansion de la crue centennale sur le secteur de la déviation de la RD1508 .....	51
Figure 48 : Profils en long comparatif des états 2018 et 2022 pour la crue centennale entre l'aval du seuil d'Englannaz et le pont Carrier.....	51
Figure 49 : Expansion de la crue centennale sur le secteur de l'amont de la plaine de Mercier .....	52
Figure 50 : Expansion de la crue centennale sur le secteur de la plaine de Mercier .....	52
Figure 51 : Expansion de la crue centennale sur le secteur du pont Laffin.....	53
Figure 52 : Profil en travers du lit de la Glière au droit des merlons de rive entre les ponts Carrier et Laffin.....	53
Figure 53: Profils en long comparatif des états 2018 et 2022 pour la crue centennale entre le pont Carrier et l'aval du golf .....	54
Figure 54 : Expansion de la crue centennale sur le secteur du golf de Giez .....	55
Figure 55 : Comparatif de la zone d'expansion de la crue centennale dans le golf pour la configuration du fond récolement et topo 2018 et topo 2022 .....	56
Figure 56 : Types de repères d'engravement. ....	58
Figure 57 : Localisation des nouveaux repères d'engravement. ....	60
Figure 58 : Exemple de suivi de travaux de renaturation de la Rhune (86) dans le Guide de l'AFB, 2019 avec a) cours d'eau en phase travaux (dérivation avec lit emboité), b) débit plein bord avant débordement, c) crue débordant sur le lit majeur restreint, d) 4 ans. ....	61
Figure 59 : Comparaison des données Lidar 2012 et 2018 sur le vallon du Fier (BURGEAP).....	67
Figure 60 : Présentation des antennes du seuil d'Englannaz (APPMA, 2017).....	69
Figure 61 : Classification granulométrique (Guide technique pour la mesure et la modélisation du transport solide (OFB, 2021)).....	70
Figure 62 : Caractéristiques techniques des traceurs RFID actifs et passifs (Pêche aux outils scientifiques – 9 octobre 2020 –Niévroz et Miribel (01)). ....	71
Figure 63 : Représentation schématique d'un dispositif de traçage sédimentaire RFID (Pêche aux outils scientifiques – 9 octobre 2020 –Niévroz et Miribel (01)). ....	71
Figure 64 : Extrait de la FA EM-2-1/2.....	72
Figure 65 : Foncier disponible dans la plaine de Mercier, la CCSLA est propriétaire des parcelles en violet (source : régie de gestion des Données Savoie Mont Blanc – 2021).....	73
Figure 66 : Zone à défricher/décaisser .....	74
Figure 67 : Localisation des secteurs Boulodrome/Lachat.....	75
Figure 68 : Secteur "Baroni".....	76
Figure 69 : Secteur Pré Sauzy amont.....	76
Figure 70 : Synthèse des actions de l'actualisation du plan de gestion du Saint-Ruph/Glière/Eau Morte .....	78

# 1. PRESENTATION DES DONNEES ET METHODOLOGIE

## 1.1. CONTEXTE

Par arrêté préfectoral N° 20140099-0030, la communauté de communes des Sources du Lac d'Annecy a été autorisée à mettre en œuvre un plan de gestion sur la rivière « St Ruph Glière Eau Morte, composé d'une phase de travaux initiaux dits de restauration, puis d'une phase de gestion.

Les travaux initiaux se sont déroulés en trois phases principales :

1/ Restauration de la Plaine de Mercier en 2015

2/ Restauration de l'entrée du Marais en 2016

3/Restauration de la traversée du bourg de Faverges en 2018, incluant la prise en compte d'ouvrages de protection « historiques », potentiellement régularisables en systèmes d'endiguement au sens du décret « Dignes et Barrages »

La phase de gestion prévoit des opérations d'entretien ciblés pour maintenir un niveau de lit cohérent avec les enjeux : un réseau de repères matérialisés par des échelles de lecture permet le contrôle des niveaux et le déclenchement des opérations.

Durant cette phase, un suivi de l'évolution morphologique de la rivière a été conduit sur 5 ans.

En parallèle, le bassin versant a subi un certain nombre d'événements d'intensité exceptionnelles : les crues de mai 2015, janvier 2018, et février 2020, ont grandement influencé les lits restaurés : des interventions de gestion imprévues ainsi que des correctifs de travaux ont été conduits pendant la période de travaux.

Le SILA – animateur du contrat, a également lancé une étude pour « Elaboration du plan de gestion sédimentaire des cours d'eau du bassin versant Fier et Lac d'Annecy, et de définition des espaces de bon fonctionnement complémentaires », étude dans laquelle un regard analytique sur le plan de gestion initial a été demandé. L'analyse n'ayant pas de caractère opérationnel a conclu à une nécessité d'actualiser le plan de gestion avec les dernières pour optimiser et compléter les mesures de gestion prévues initialement.

Dans le même temps, l'arrêté préfectoral du plan de gestion arrive à échéance.

Il est donc nécessaire d'actualiser le plan de gestion en vue de renouveler l'arrêté préfectoral.

## 1.2. PREAMBULE - CHRONOLOGIE DES EVENEMENTS

Depuis l'autorisation de mise en œuvre du plan de gestion, les événements et les travaux suivants se sont produits :

- Travaux sur la plaine de Mercier de mai à juin 2015
- Crue de Novembre 2015 (Q1-Q2) ;
- Crue de Janvier 2016 (Q1-Q2) avec une érosion en aval rive gauche du seuil de la Maladière ainsi que la chute d'arbres en amont et aval de l'ouvrage ;
- Crue de Novembre 2016 (Q1) ;
- **Travaux de réajustements fin 2016 sur la plaine de Mercier** (travaux de génie végétal avec la mise en place de fascine) **et restauration de l'entrée du Marais de Giez ;**
- Crue du 4 Janvier 2018 (Q30-Q50) ;
- **Travaux de restauration des continuités sur la traversée de Faverges de Mai à Novembre 2018** sur les seuils du Boulodrome, de la passerelle de Lachat, du Stade Baroni, de la passerelle de Favergettes, de Pré-Sauzy et du pont d'Englannaz, augmentation de la

capacité hydraulique des ouvrages de Pré-Sauzy, de Favergettes et de l'ouvrage de protection du Centre-Ville ;

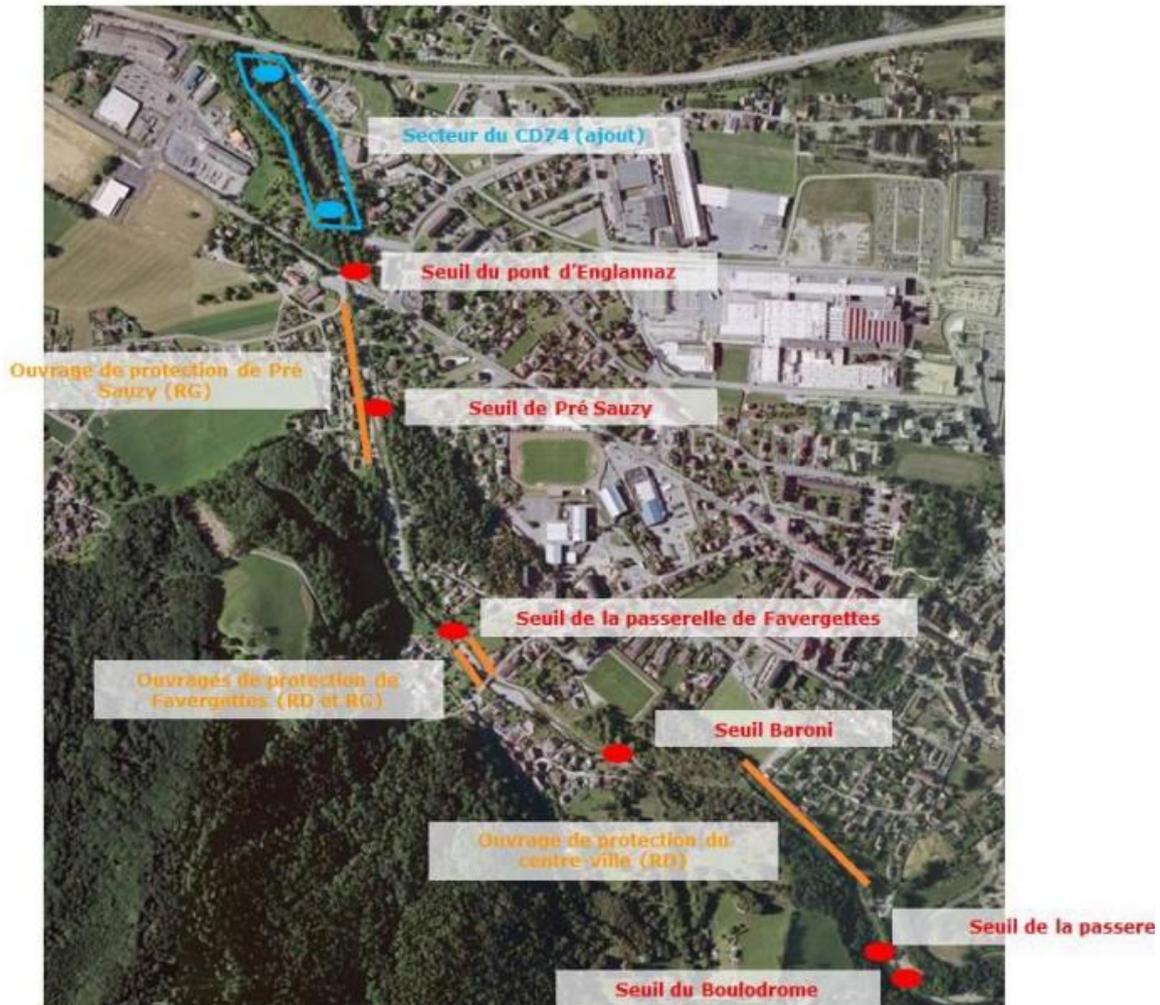


Figure 1 : Localisation des zones de travaux de 2018.

- Crue fin décembre 2019 (Q2) ;
- Crue de Mars 2020 (Q10) ;
- Crue Février 2021.

### 1.3. DONNEES TOPOGRAPHIQUES

#### 1.3.1. Profil en long et profils en travers

Un ensemble de profil en long et de profils en travers ont été levés en février 2022. L'objectif est de comparer ce profil en long 2022 avec les données antérieures :

- Profil en long de janvier 2021 ;
- Profil en long de 2019 ;
- Plan de recollement de fin de travaux 2018 ;
- Profil en long post-crue de février 2018 ;

- Profil en long de fin décembre 2017 ;
- Profil en long de fin décembre 2016.

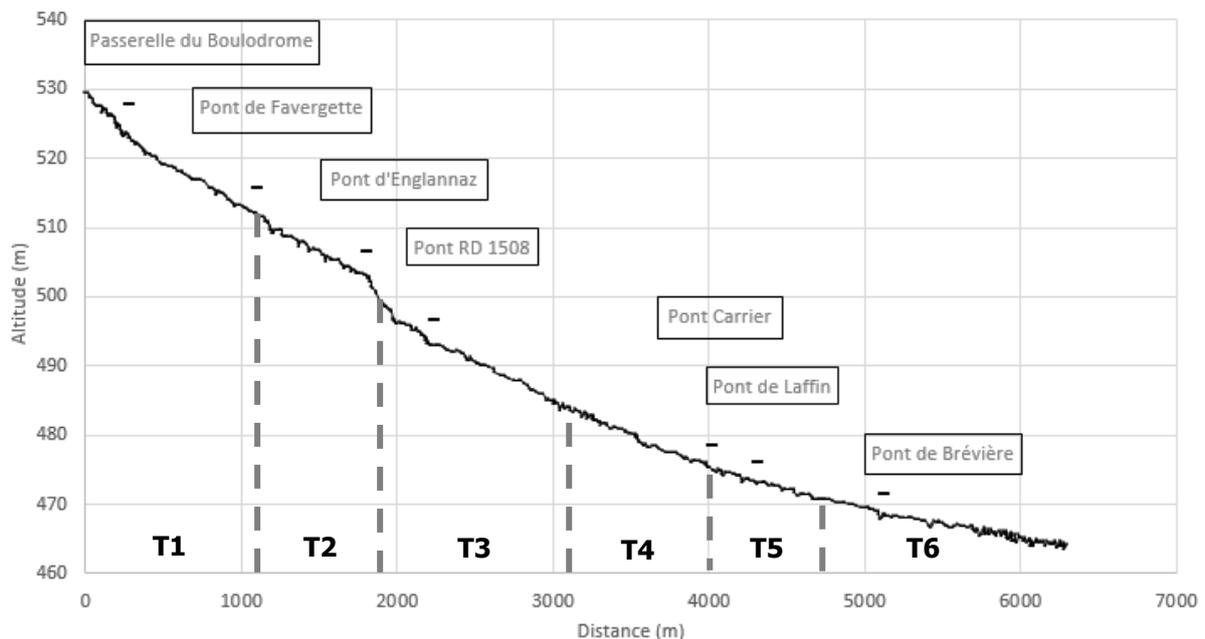


Figure 2 : Profil en long 2022 du Saint-Ruph.

Pour faciliter la lecture et l'analyse, le linéaire du Saint-Ruph a été découpé selon les tronçons suivants :

- Tronçon 1 : Secteur Boulodrome ;
- Tronçon 2 : Secteur Favergettes / Englannaz ;
- Tronçon 3 : Secteur Amont Plaine de Mercier ;
- Tronçon 4 : Secteur Plaine de Mercier ;
- Tronçon 5 : Secteur Carrier / Laffin ;
- Tronçon 6 : Secteur Golf et Marais de Giez.

### 1.3.2. Photogrammétrie

Les secteurs Baroni, Englannaz, Favergettes et Pré-Sauzy ont été levés par photogrammétrie aéroportée en février 2022 afin d'être comparés avec les plans de recollement de fin de travaux 2018.

La méthodologie est la suivante :

- Création d'un modèle numérique de terrain (MNT) sur la base des plans de recollement de fin de travaux 2018 : il s'agit de "l'état 0" qui permettra la comparaison ;
- Création d'un modèle numérique d'élévation (MNE) à partir du levé photogrammétrique 2022 ;

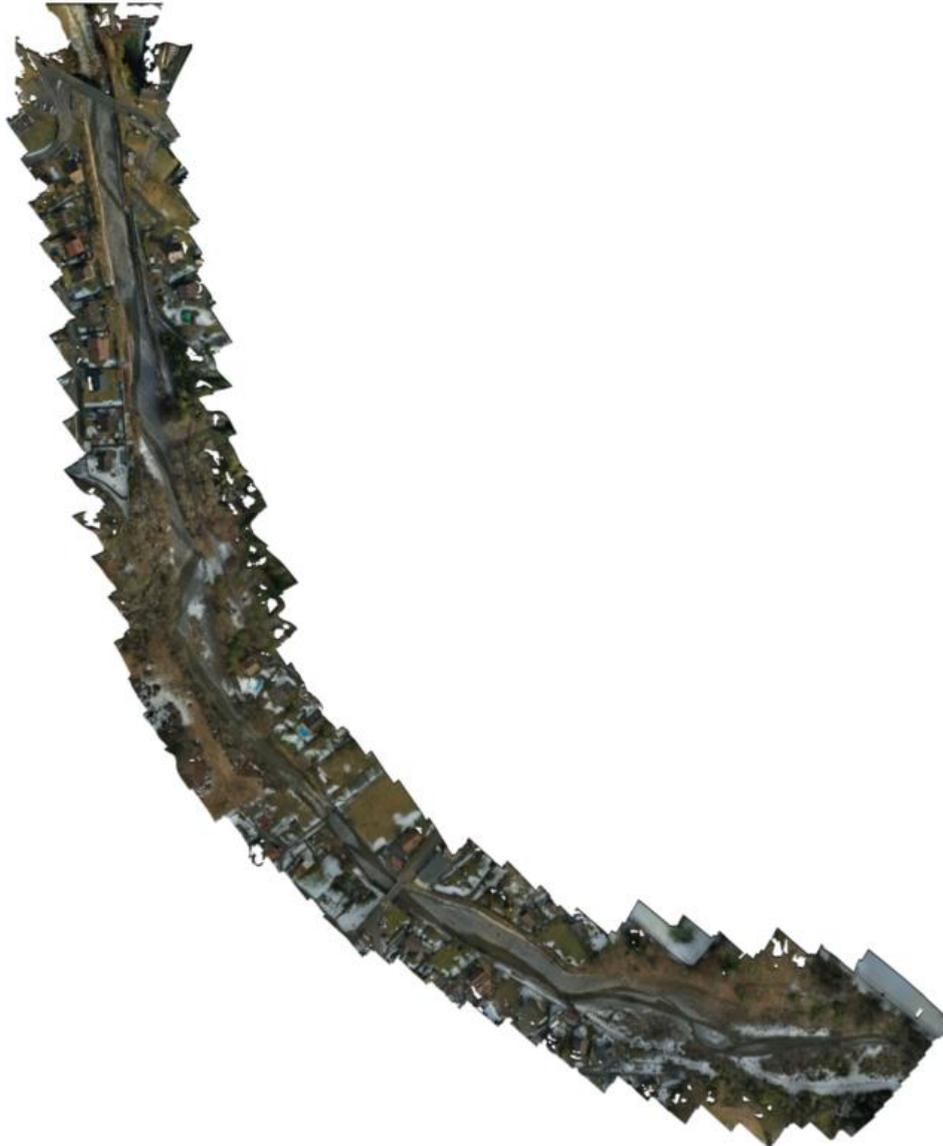


Figure 3 : Levé photogrammétrique de février 2022.

- Comparaison du MNT 2018 avec le MNE 2022 pour identifier les zones de recharge ou au contraire d'incision.

Si le vol photogrammétrique possède une faible marge d'erreur (de 1 à 2cm d'après le test de fiabilité en comparant le nuage de points photogrammétrique avec les relevés topographiques), il est nécessaire de prendre en compte une marge d'erreur pour intégrer différents biais :

- Les données topographiques par photogrammétrie ne permettent pas de s'affranchir de la végétation en place ce qui peut occasionner des sources d'erreurs. La comparaison topographique a ainsi été effectuée sur les zones dépourvues de végétation en 2022 soit le lit actif même s'il en reste peu très localement ;
- Le recollement de 2018 correspond à des points de fond du lit. Avec la photogrammétrie, en fonction de la turbidité de l'eau et de la profondeur de la lame d'eau, les points du nuage de points sont censés correspondre au fond du lit. Un post-traitement est effectué lorsque la profondeur est trop importante ;
- D'autres biais post-travaux peuvent être relevés comme l'abaissement de seuil ou de matériaux tassés du au tassement des sols remaniés.

- La densité de points du recollement 2018 étant très faible, la donnée de base à comparer n'est pas de la même qualité que le vol photogrammétrique de 2022.

La valeur de marge d'erreur prise ici est de plus ou moins 20cm. De plus, cette comparaison est à prendre à titre illustrative des dynamiques et non dans l'objectif de quantifier les évolutions. Pour cela, il faut passer par de la comparaison Lidar.

## 2. EXPLOITATION DES DONNÉES

### 2.1. FOURNITURE SÉDIMENTAIRE

Un des premiers objectifs de cette actualisation du plan de gestion est de mieux comprendre la connectivité sédimentaire dans le bassin versant en amont et les volumes charriés en sortie de gorges. Pour se faire, la production sédimentaire du bassin versant peut être estimée à partir de **la méthode ECSTReM (Peteuil et Liebault, 2011) et HYDRODEMO (Morel et al., 2022) développée par l'INRAE**.

Il a été choisi de prendre comme exutoire le Villaret juste en amont de la confluence avec le Nant Debout et le torrent du Bard (données morphométriques déjà calculées dans les précédents rapports). Une deuxième estimation a été faite au droit du pont d'Englannaz en prenant en compte un bassin versant plus étendu et une pente du chenal bien plus faible.

Les formules sont issues d'une approche empirique basée sur l'exploitation de données de curage de plages de dépôt et aux archives historiques des gestionnaires des bassins versants. Le principe de la méthode repose sur l'exploitation statistique de ces données sur plus de 120 bassins versants torrentiels dans les Alpes françaises du Nord sur des torrents à laves ou à transport mixte.

En prenant en compte un mode de transport (théorique) de type torrent charriage et/ou laves torrentielles, les quantités de matériaux mobilisables et susceptibles de transiter sur un tronçon donné dépendent :

- De la surface du bassin versant ( $S$  ou  $A$  en  $\text{km}^2$ ) et de son dénivelé ( $DZ$  en  $\text{m}$ ) et/ou ;
- De la surface en érosion active du bassin versant connectée au réseau hydrographique ( $SA$  en  $\text{km}^2$  ou  $R_{ZP}$  en % du BV) et/ou ;
- De la pente moyenne du cône de déjection ( $J$  en  $\text{m/m}$ ) ou du cours d'eau au droit de l'exutoire du bassin versant ou au droit du point de calcul ( $S_{ce}$  en  $\text{m/m}$ ) et/ou ;
- De l'indice de Melton ( $M$ ).

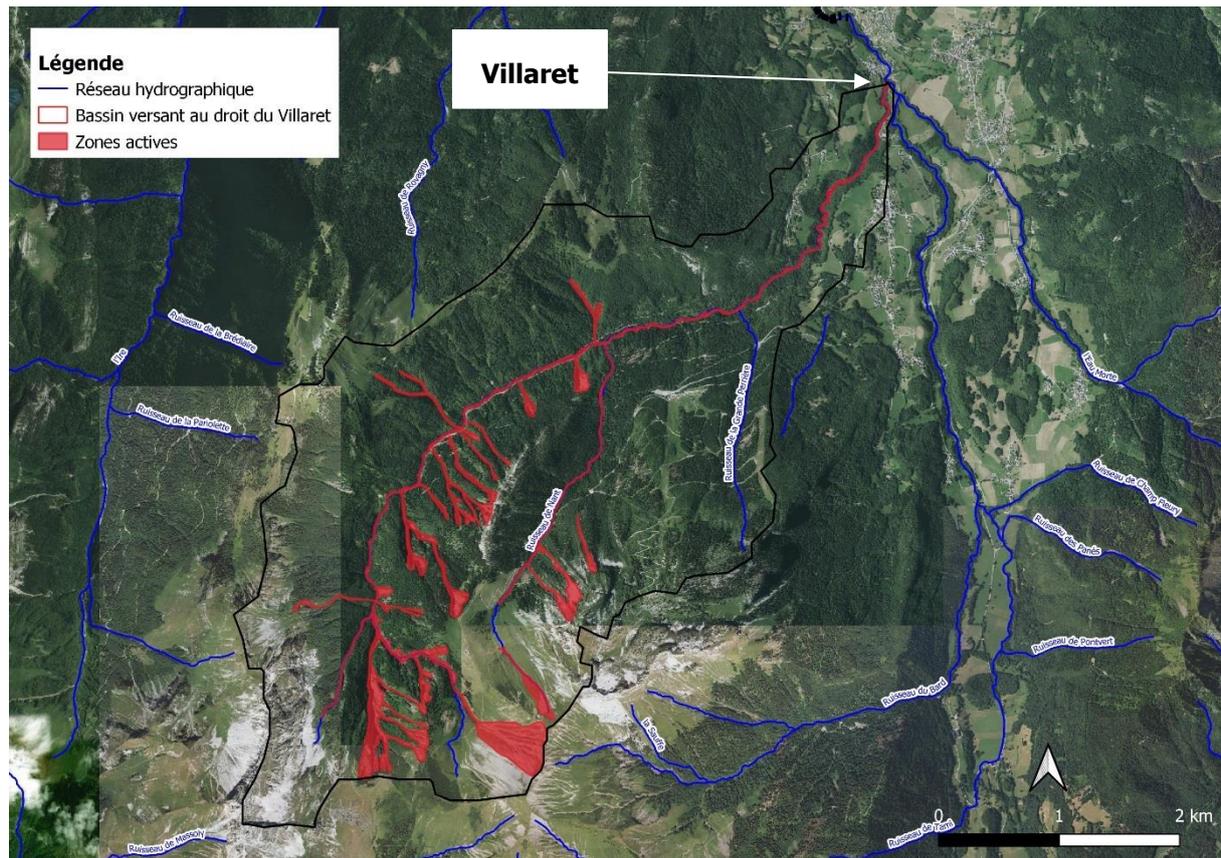


Figure 4 : Cartographie des zones actives du bassin versant du Saint-Ruph.

Tous les résultats des calculs réalisés à partir de la méthode ECSTReM et HYDRODEMO sont exposées dans les tableaux suivants :

Références	Variables	Formules empiriques	Estimation des volumes (m <sup>3</sup> ) Au droit du Villaret	Estimation des volumes (m <sup>3</sup> ) Au droit du Pont d'Englannaz
Peteuil et Liebault (2011 ) ECSTReM	S	Laves torrentielles et charriage $V_a = 506 S^{0.52}$	2167	3794
Liébault et al. (2010)	SA	Laves torrentielles et charriage $V_a = 2100 SA^{0.85}$	1737	1847
Peteuil et Liebault (2011 ) ECSTReM	SA, J	Laves torrentielles et charriage $V_{10} = 24000 \cdot SA^{0.82} \cdot J^{0.5}$	5996	2371
Peteuil et Liebault (2011 ) ECSTReM	SA, J	Laves torrentielles et charriage $V_{100} = 112700 \cdot SA^{0.93} \cdot J^{0.75}$	15048	3661

Figure 5 : Estimations des volumes de fourniture sédimentaire à partir de la méthode ECSTReM.

Références	Variables	Formules empiriques	Estimation des volumes (m <sup>3</sup> ) Au droit du Villaret	Estimation des volumes (m <sup>3</sup> ) Au droit du Pont d'Englannaz
Morel et al (2022) HYDRODEMO	A , R <sub>zp</sub>	$V_{10} = 168 R_{zp}^{0.88}$	31056	12935
Morel et al (2022) HYDRODEMO	A , R <sub>zp</sub>	$V_{10} = 274 R_{zp}^{0.75} A^{-0.28}$	18839	6605
Morel et al (2022) HYDRODEMO	R <sub>zp</sub> , M	$V_{10} = 125 R_{zp}^{0.81} 10^{0.2 \cdot M}$	24982	10363
Morel et al (2022) HYDRODEMO	R <sub>zp</sub> , S <sub>ce</sub>	$V_{10} = 110 R_{zp}^{0.81} 10^{0.8 \cdot S_{ce}}$	27549	9485
Morel et al (2022) HYDRODEMO	R <sub>zp</sub> , A , S <sub>ce</sub>	$V_{10} = 309 R_{zp}^{0.75} A^{-0.28} 10^{-0.13 \cdot S_{ce}}$	18885	6930
Morel et al (2022) HYDRODEMO	R <sub>zp</sub>	$V_{ref} = 475 R_{zp}^{0.94}$	96557	37885
Morel et al (2022) HYDRODEMO	A , R <sub>zp</sub>	$V_{ref} = 661 R_{zp}^{0.85} A^{-0.18}$	70427	24895
Morel et al (2022) HYDRODEMO	R <sub>zp</sub> , M	$V_{ref} = 363 R_{zp}^{0.87} 10^{0.19 \cdot M}$	79026	30996
Morel et al (2022) HYDRODEMO	R <sub>zp</sub> , S <sub>ce</sub>	$V_{ref} = 373 R_{zp}^{0.9} 10^{0.35 \cdot S_{ce}}$	90635	31797
Morel et al (2022) HYDRODEMO	R <sub>zp</sub> , S <sub>ce</sub> , A	$V_{ref} = 779 R_{zp}^{0.85} 10^{-0.17 \cdot S_{ce}} A^{-0.21}$	67863	25001

Figure 6 : Estimations des volumes de fourniture sédimentaire à partir de la méthode HYDRODEMO.

Avec  $V_a$  comme valeur d'apports sédimentaires annuels ;  $V_{ref}$  comme valeur d'apports sédimentaires pour la crue de référence qui correspond à la crue centennale ;  $V_{10}$  comme valeur d'apports sédimentaires pour la crue décennale ;  $V_{100}$  comme valeur d'apports sédimentaires pour la crue centennale.

**La production sédimentaire pour une Q10 est estimée entre 18 000 et 31 000m<sup>3</sup>.**

**La production sédimentaire pour une Q100 est estimée entre 67 000 et 97 000m<sup>3</sup>.**

Les points de calculs représentent des exutoires à partir desquels les estimations sont faites sur le bassin versant amont de cet exutoire. Les mêmes calculs (ECSTREM et HYDRODEMO) ont été effectués au Pont d'Englannaz en prenant en compte un bassin versant beaucoup plus étendu et une pente du chenal beaucoup plus faible qu'au droit du Villaret (16.4 km<sup>2</sup> à 48.16km<sup>2</sup> en superficie du bassin versant et 9.9% à 1.25% pour la pente du chenal) :

- **Production sédimentaire pour une Q10 estimée entre 6 000 et 13 000m<sup>3</sup> ;**
- **Production sédimentaire pour une Q100 estimée entre 25 000 et 38 000m<sup>3</sup>.**

## 2.2. ANALYSE DES CAPACITES DE TRANSPORT (LEFORT, 2008)

A titre de comparaison, les volumes pouvant être charriés en Q100 et Q10, calculés à partir de la méthode de LEFORT dans l'étude de 2013, sont présentés ci-dessous. Cette formule permet l'estimation des volumes théoriques en mesure de transiter dans le tronçon. Dépendante de la pente, de la granulométrie, de la rugosité, la largeur du chenal et l'hydrogramme de crue, elle est décorrélée de la fourniture sédimentaire entrant dans le système et donc de la connectivité sédimentaire amont.

En comparant les résultats de Lefort avec ceux de l'estimation de la fourniture sédimentaire, il semble, dans ce cas, que la production sédimentaire venant de l'amont soit plus importante que l'estimation de la capacité théorique du tronçon amont. En effet, il est estimé une capacité de transport de 2800m<sup>3</sup> en Q100 au droit du boulodrome (TR0) alors que le couplage ECSTReM/HYDRODEMO estime un entrant de matériaux compris entre 70 000 et 100 000m<sup>3</sup>. Au droit du Pont d'Englannaz (TR10), la capacité de transport est estimée à 750m<sup>3</sup> contre une estimation de 25 000 à 38 000m<sup>3</sup> de matériaux entrants.

Ce calcul semble sous-estimer les volumes qui transitent dans chaque tronçon notamment en raison de l'hydrogramme pris en compte dans l'étude : crue courte, alors que les crues morphogènes de 2015, 2018 et 2021 ont présenté des durées de crue bien plus importantes, marqueurs du changement climatique avec des crues hivernales plus fréquentes et prononcées.

	TR0	TR1	TR2	TR3	TR4	TR5	TR6	TR7
Q <sub>10</sub>	750	600	500	500	350	300	150	300
Q <sub>100</sub>	2800	2200	1850	1700	1350	1050	800	1200
	TR8	TR9	TR10	TR11	TR12	TR13	TR14	TR15
Q <sub>10</sub>	100	200	150	200	200	200	100	100
Q <sub>100</sub>	460	1000	750	900	800	800	650	650
	TR16	TR17	TR18	TR19	TR20	TR21		
Q <sub>10</sub>	100	100	400	150	10	0		
Q <sub>100</sub>	400	350	150	60	0	0		

Figure 7 : Capacité de charriage de la Q10 et de la Q100 par tronçon à partir de la formule de Lefort (HYDRETIJDES, 2013).

Dans le cadre de cette ré-actualisation du plan de gestion, une nouvelle estimation des capacités de transport par la méthode de Lefort a été effectuée avec l'hydrogramme de crue longue. Les capacités de charriage dans le TRO sont plus proches des estimations des volumes de fourniture HYDRODEMO entrant dans le système. En revanche, la capacité de charriage semble sous-estimée en aval avec très peu de matériel charrié en aval de Favergettes. En effet, les crues de 2018 et 2021 ont montré des volumes transités plus important et bien plus en aval avec l'engravement de l'amont de la plaine de Mercier et vers le golf. Une analyse des capacités de transport est donc faite dans la partie suivante.

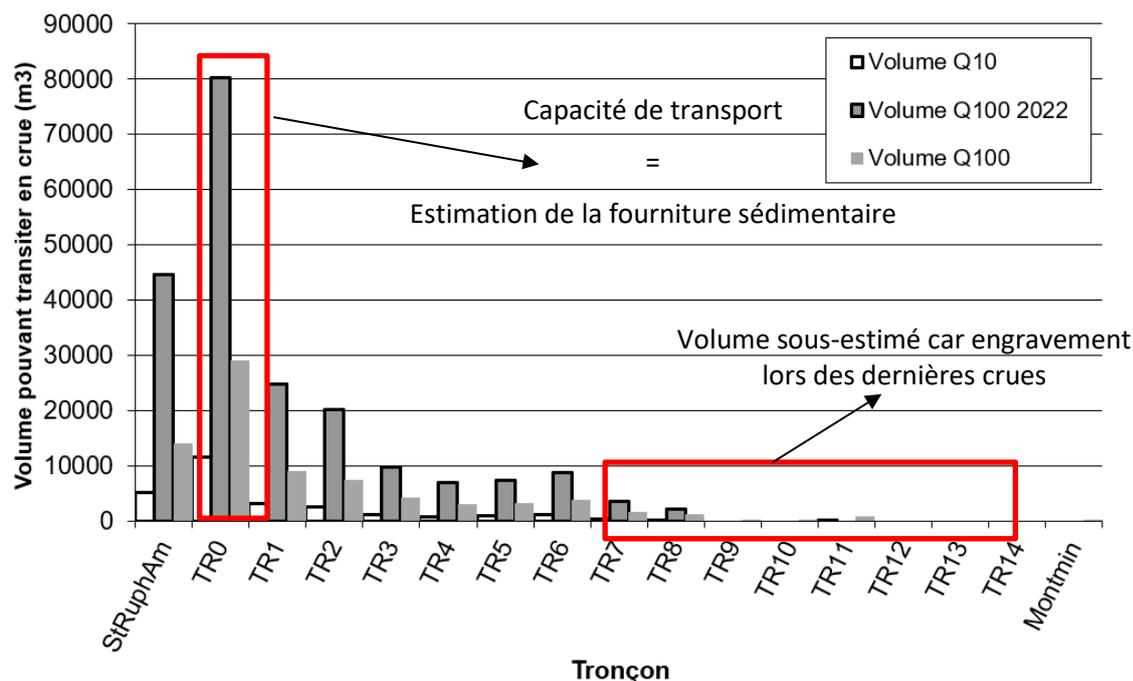


Figure 8 : Capacité de charriage de la Q10 et de la Q100 longue par tronçon à partir de la formule de Lefort.



Figure 9 : Localisation des tronçons.

## 2.3. ANALYSE DU TRANSPORT SOLIDE

L'analyse du transport solide a été effectuée à partir de la modélisation de la crue centennale et de la crue du 4 janvier 2018 (entre Q30 et Q50).

### 2.3.1. Analyse des contraintes tractrices

Les forces tractrices ( $N/m^2$ ) ont ainsi été calculées pour chaque profil en travers du modèle hydraulique à partir des vitesses, des pentes et des coefficients de Manning-Strickler. Cette variable permet d'analyser les capacités de transport des différents tronçons.

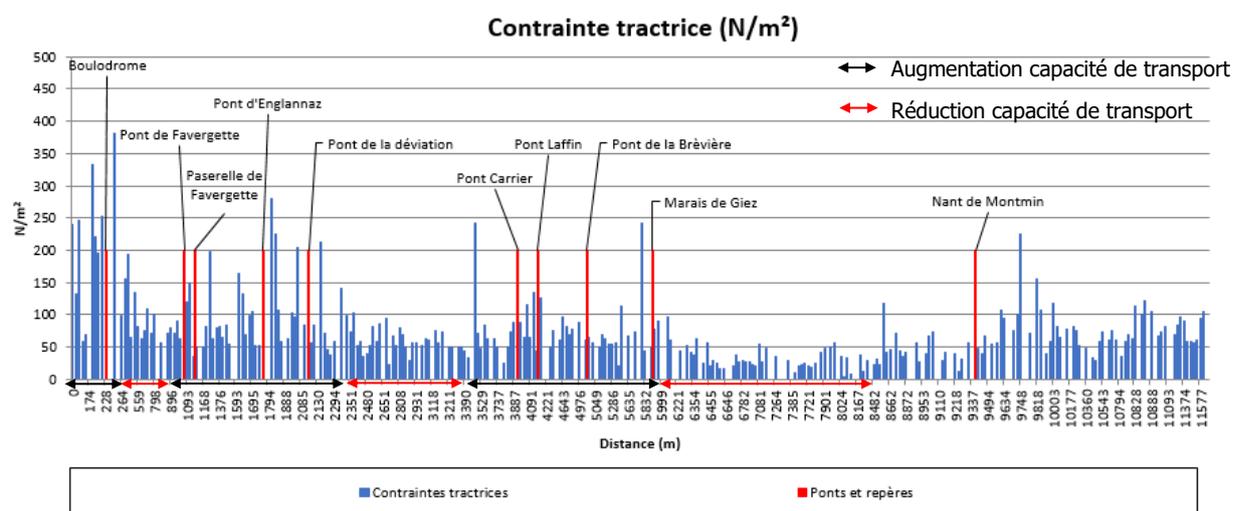


Figure 10 : Graphique des contraintes tractrices par profil en travers de la crue de 2018.

On observe des capacités de transport importantes au droit du boulo-drome. Elles se réduisent en amont du Pont de Favergettes. Entre le pont de Favergettes et le pont de déviation, les capacités de transport ré-augmentent avant de se réduire dans la plaine de Mercier. A la faveur du rétrécissement du chenal, elles augmentent denouveau au droit du pont Carrier jusqu'à l'aval du pont de la Brèvière.

C'est ainsi que la plaine de Mercier et l'aval du pont de la Brèvière sont clairement identifiées comme des tronçons de dépôts.

La dynamique est la même pour la crue centennale ci-dessous.

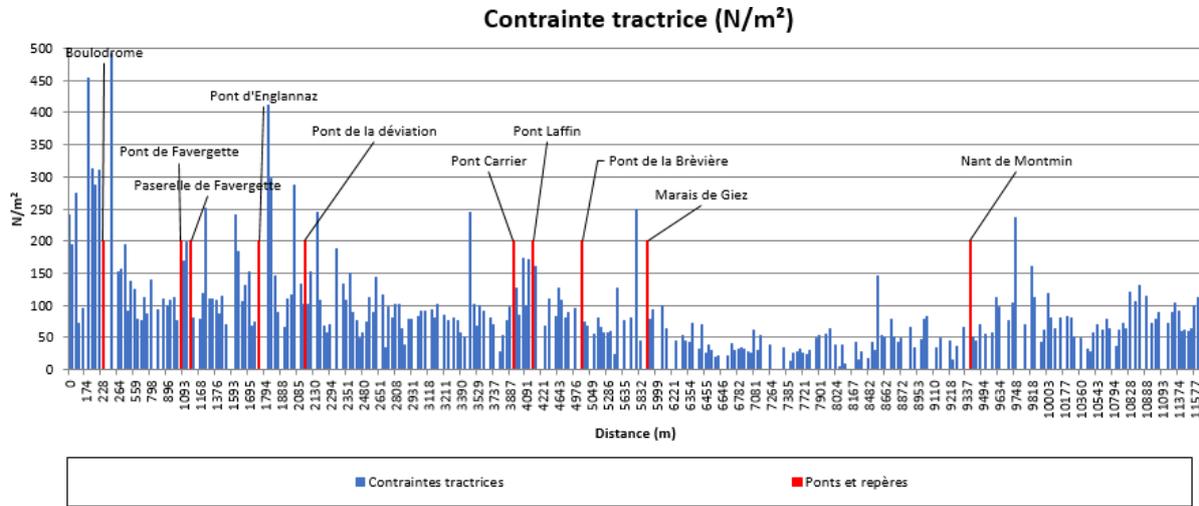


Figure 11 : Graphique des contraintes tractrices par profil en travers de la crue centennale.

### 2.3.2. Analyse du diamètre mobilisable

A partir des contraintes tractrices (avec un coefficient de Manning-Strickler du fond du lit), il est possible de calculer le nombre de Shields et le nombre de Shields critique pour déterminer le seuil de mise en mouvement des sédiments à partir des formules de Recking (2008 et 2009).

$$\tau^* = \tau / (\rho_s - \rho_w) \cdot g \cdot D \text{ où } \tau = \rho \cdot g \cdot Rh \cdot i \cdot x \cdot c$$

Avec :

- $\tau^*$  : nombre de Shields ;
- $\tau$  : contrainte tractrice (N/m<sup>2</sup>) ;
- Rh : rayon hydraulique (m) ;
- i : pente d'énergie prise à égale à la pente de la ligne d'eau dans notre cas (m/m).
- $\rho_s$  : masse volumique du solide (2600 kg/m<sup>3</sup>) de la particule de diamètre  $d$  (m) ;
- $\rho_w$  : masse volumique de l'eau (1000 kg/m<sup>3</sup>) ;
- g : accélération de la gravité (9.81 m.s<sup>-1</sup>) ;
- D : diamètre granulométrique (m) ;
- c : coefficient de sécurité lié à la sinuosité de 1,1 (faiblement sinueux) à 1,7 (très sinueux).

$$\tau^*_{cr} = 0.15 \cdot i^{0.275}$$

Avec :

- $\tau_{cr}$  : nombre de Shields critique ;
- i : pente (m/m).

Il s'agit d'une contrainte adimensionnelle qui représente le rapport des forces stabilisantes (le poids des matériaux dans l'eau) sur les forces déstabilisantes (la contrainte de fond) pour la mise en mouvement d'un matériau de diamètre ( $d$ ) au fond du lit.

Le début de mouvement d'un grain de diamètre  $d$  se produit quand le nombre Shields  $\tau^*$  dépasse une certaine valeur relativement constante  $\tau_{cr}$ .

Si  $\tau^* < \tau_{cr}$ , les particules restent immobiles. Si  $\tau^* > \tau_{cr}$ , les particules sont mises en mouvement.

A partir de la contrainte tractrice et du nombre de Shields critique, il est donc possible de calculer le diamètre maximum mobilisable par profil en travers en Q100 et lors de la crue de 2018. Cela permet de bien caractériser les capacités de transport et la granulométrie mobilisée pour chaque profil en travers et d'en déduire les tronçons vulnérables face à l'engravement.

Sur les figures suivantes, les repères de la limite entre un gravier et un galet (axe  $b = 64\text{mm}$ ) et la limite entre un galet et un bloc (256mm), selon la classification de Wentworth, ont été positionnés afin de faciliter la lecture des gammes granulométriques mobilisables.

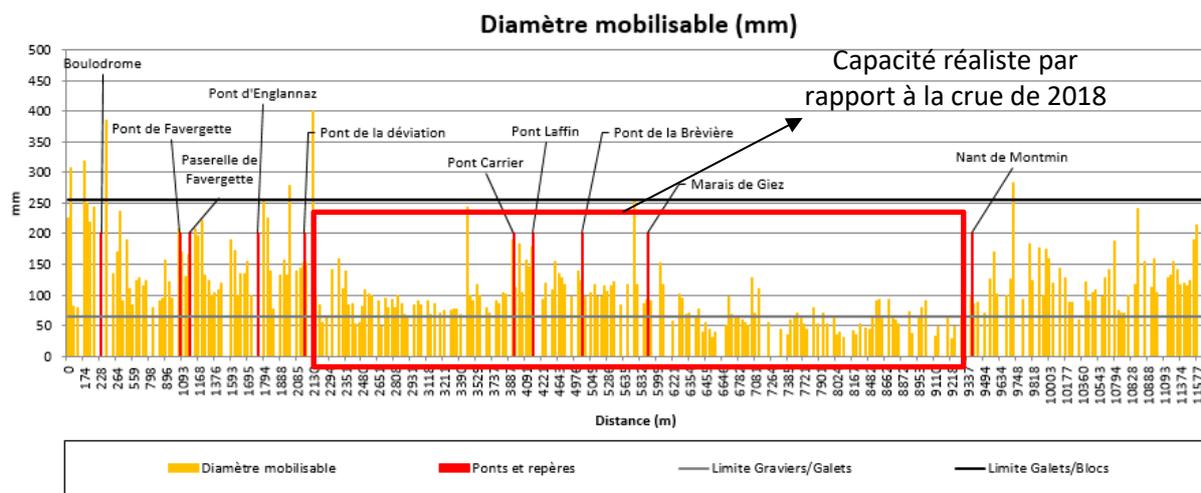


Figure 12 : Graphique des diamètres mobilisables par profil en travers de la crue de 2018.

C'est ainsi qu'une large gamme granulométrique peut être charriée au droit du boulodrome avec des capacités de transport en mesure de charrier des gros galets et petits blocs (axe  $b$  autour de 256mm) comme le montre la photo ci-dessous.



Figure 13 : Photographie de la charge solide en amont du boulodrome.

En amont de Favergettes jusqu'au pont de la déviation, les capacités de transport sont plus hétérogènes avec des capacités de transport globalement dans la gamme des galets (64mm à 256mm). C'est la charge alluviale que l'on retrouve sur les photographies ci-dessous en amont du Pont de Favergettes.



Figure 14 : Photographies de la charge solide en amont du Pont de Favergettes.

A l'aval du pont de la déviation, les capacités de transport montrent une limite moyenne entre le dépôt et le charriage autour de 100mm d'axe b au pic de crue. Dans le chenal, on retrouve cette gamme granulométrique dominante avec toutefois des particules localement plus grossières que les capacités estimées (proche de 256mm d'axe b). En effet, les capacités de charriage ne sont pas homogènes sur la section avec des capacités de transport potentiellement plus importantes lorsqu'il y a une chenalisation dans la bande active.

Ces résultats attestent du transit des particules inférieures de 100mm d'axe b au-delà de la plaine de Mercier. C'est la charge alluviale que l'on retrouve dans le chenal comme en témoigne la photographie au droit du pont de la Brévière.

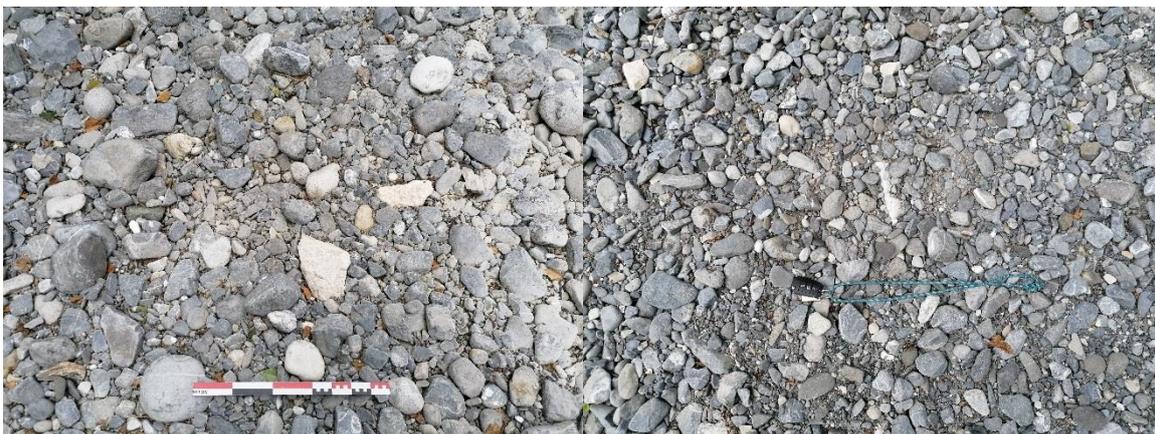


Figure 15 : Photographie de la charge solide dans la plaine de Mercier et en amont du Pont de la Brévière.

La dynamique est globalement similaire pour la crue centennale avec une augmentation de la taille des particules charriées.

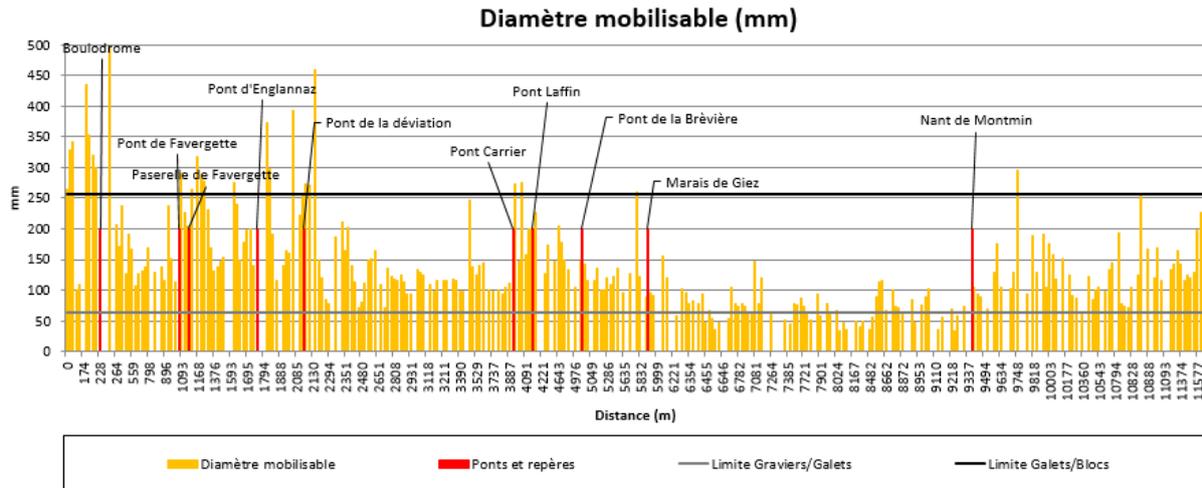


Figure 16 : Graphique des diamètres mobilisables par profil en travers de la crue centennale.

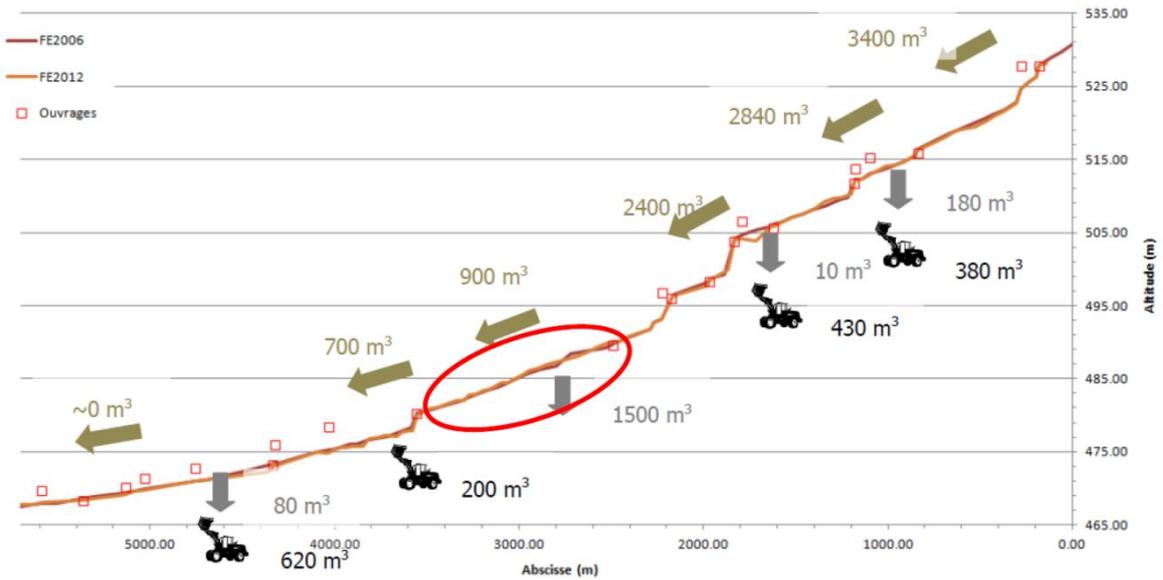
Par ailleurs, des mesures granulométriques avaient effectuées en 2013. Ces mesures (le D<sub>50</sub> et le D<sub>90</sub>) ont été implémentées dans les graphiques suivants à la place des repères de la classification de Wentworth afin d'affiner l'analyse du transport solide.

Granulométrie	D <sub>30</sub>	D <sub>50</sub>	D <sub>90</sub>	D <sub>m</sub>	Lieu d'échantillonnage
Vallon	0.038	0.050	0.097	0.058	Vallon de Saint-Ruph
Boulodrome	0.030	0.039	0.084	0.050	Boulodrome
Englannaz	0.033	0.046	0.096	0.054	Pont d'Englannaz
Carrier	0.031	0.039	0.069	0.045	Pont Carrier
Giez	0.036	0.046	0.077	0.050	Pont de la Brèvière

Tronçon	localisation	Granulométrie affectée	Lieu d'échantillonnage
TR0	Amont triple confluence	Vallon	Vallon de Saint-Ruph
TR1-TR4	Amont Faverges	Boulodrome	Boulodrome
TR5-TR15	Centre Faverges	Englannaz	Pont d'Englannaz
TR16-TR19	Aval Faverges à Golf	Carrier	Pont Carrier
TR20-TR21	Traversée golf	Giez	Pont de la Brèvière



Figure 17 : Granulométrie de 2013 et tronçons associés.



Les D<sub>90</sub> et D<sub>50</sub> des différents tronçons sont en adéquation avec les capacités de transport de la crue de 2018 validant ainsi l'estimation de ces capacités de transport théorique.

**Diamètre mobilisable (mm) et granulométrie (2013)**

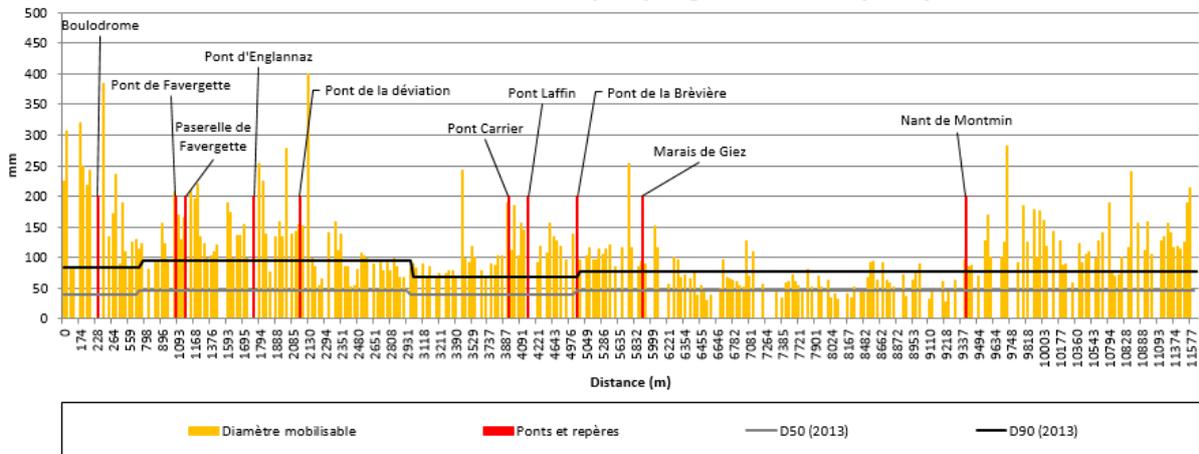


Figure 18 : Graphique des diamètres mobilisables par profil en travers de la crue de 2018 et granulométrie de 2013.

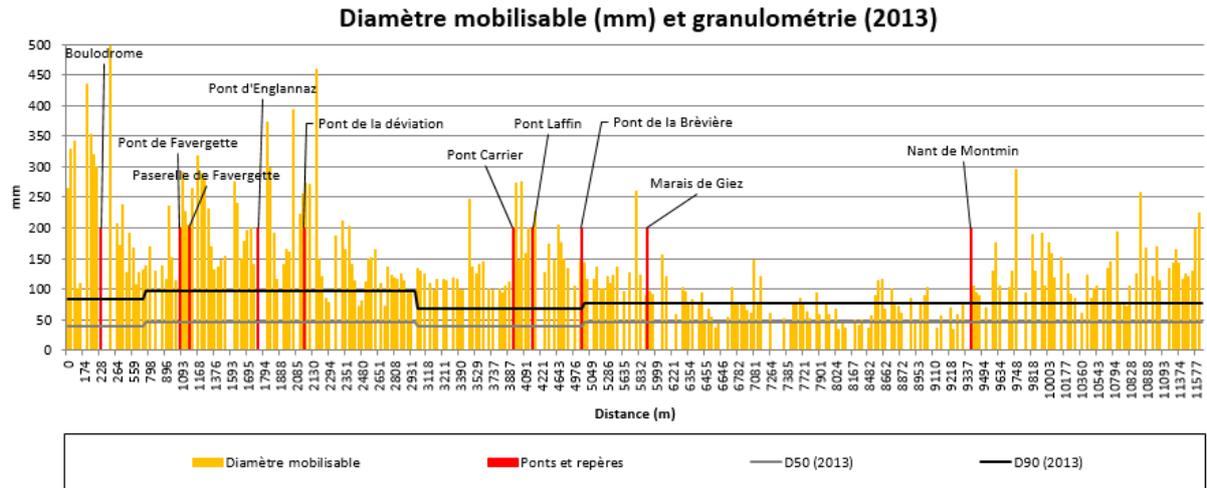


Figure 19 : Graphique des diamètres mobilisables par profil en travers de la crue centennale et granulométrie de 2013.

## 2.4. EVOLUTION TOPOGRAPHIQUE DEPUIS LA FIN DES TRAVAUX

### 2.4.1. Description par tronçon

Chaque tronçon est présenté ci-dessous avec :

- La présentation des travaux réalisés ou pas ;
- Le graphique de comparaison des profils en long et les planches de comparaison photogrammétrique ;
- L'interprétation de ces figures ;
- Les dynamiques sur ces dernières années ;
- L'évolution tendancielle pour les prochaines années. A noter qu'il est difficile d'effectuer des projections sur l'évolution des profils aux vues de la variabilité de la durée des crues et de la fourniture sédimentaire du bassin versant à l'amont.

#### 2.4.1.1. Tronçon 1 : Secteur Boulodrome / Lachat / Baroni

##### **Travaux de 2018 :**

- Démantèlement du seuil du Boulodrome et mise en place d'une rampe rugueuse avec une côte inférieure de 1m ;
- Mise en place d'une rampe rugueuse en enrochements libres à la place du seuil Lachat et élargissement du lit mineur actuel à l'aval immédiat du seuil ;
- Réactivation du chenal en rive droite avec traitement de la ripisylve ;
- Suppression du seuil Baroni.

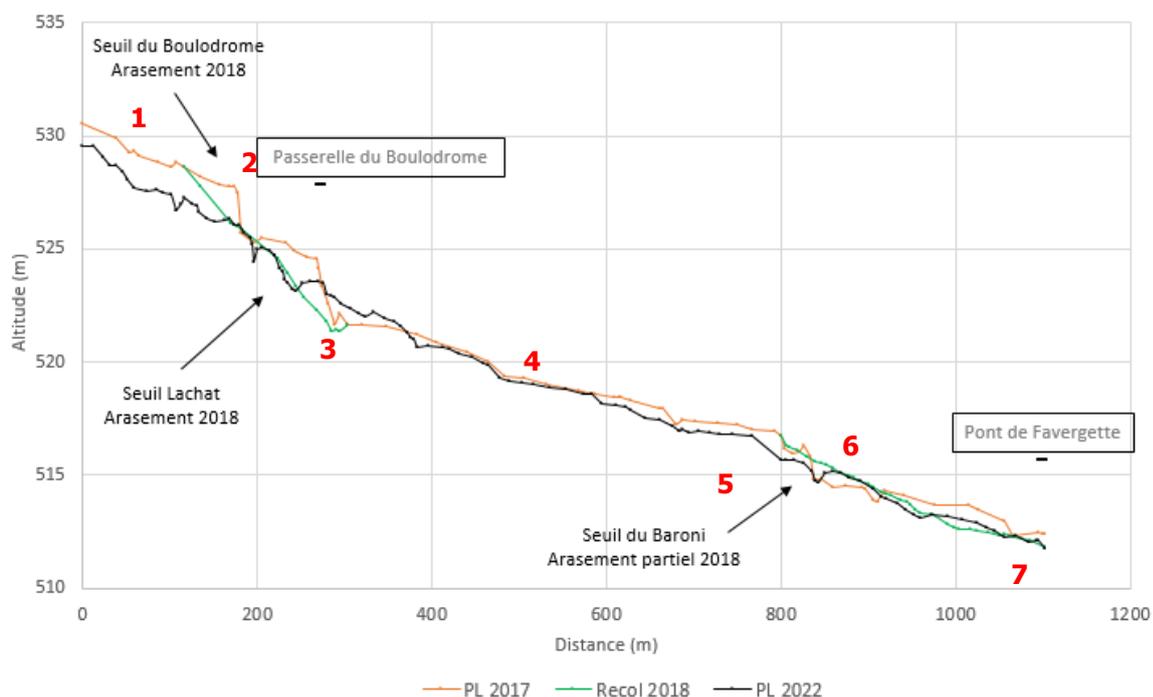


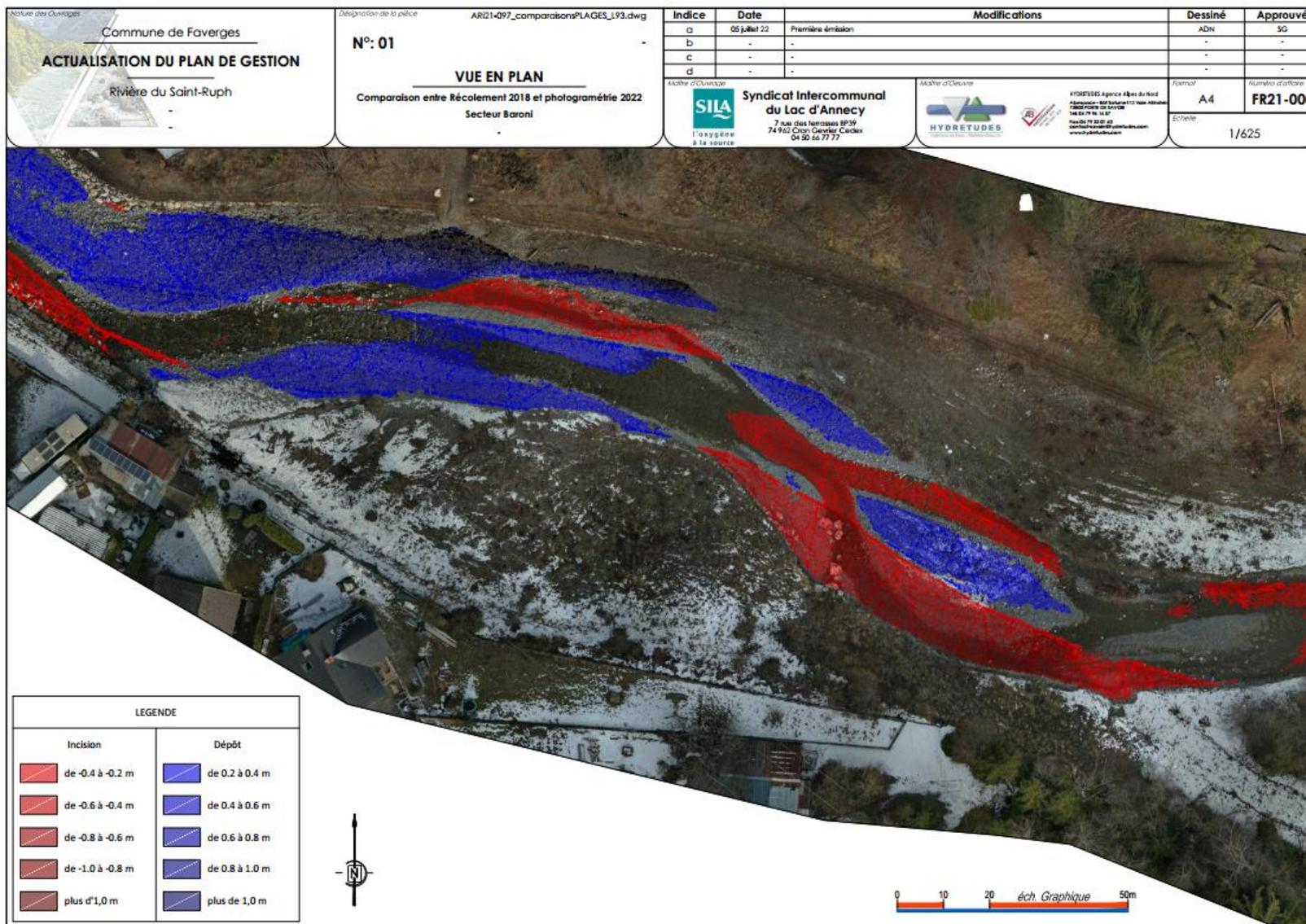
Figure 20 : Comparaison des profils en long de 2017 et 2022 avec le plan de recollement de 2018.

**Interprétation :**

1. Incision en amont de l'arasement du seuil du Boulodrome entre 1m et 1.6m depuis 2017 (zone en amont du plan de recollement de 2018) ;
2. Incision entre 1.1m et 1.3m depuis 2018 en amont de l'ancienne crête du seuil du Boulodrome ;
3. Exhaussement depuis 2018 à l'aval du seuil Lachat entre 0.6m et 1.6m ;
4. Stabilité du profil en long entre 2017 et 2022 entre 400 et 600m ;
5. Incision depuis 2017 sur les 200m en amont du recollement de 2018 du seuil de Baroni ;
6. Incision depuis 2018 sur les 50m du recollement entre 0.5m et 1m ;
7. Exhaussement de 0.4m de moyenne sur un tronçon de 40m en amont du Pont de Favergettes.

**Dynamique :**

- Dynamique de réajustement du profil en long avec une incision régressive à partir de l'ancien seuil du Boulodrome. Il pourrait d'ailleurs être intéressant de remonter l'analyse topographique d'une centaine de mètres en amont afin de connaître l'évolution de l'ancien remous solide (sa stabilisation signifiera que l'ensemble du transport solide proviendra de l'amont) ;
- Dynamique de réajustement du profil à l'aval du seuil Lachat avec un exhaussement. Le profil est aujourd'hui plus régulier qu'à la fin des travaux de 2018 ;
- Dynamique d'incision régressive depuis l'ancien seuil de Baroni ;
- Dynamique d'exhaussement en amont du Pont de Favergettes dû à la perte de charge induite par la contraction liée à l'entonnement du pont.



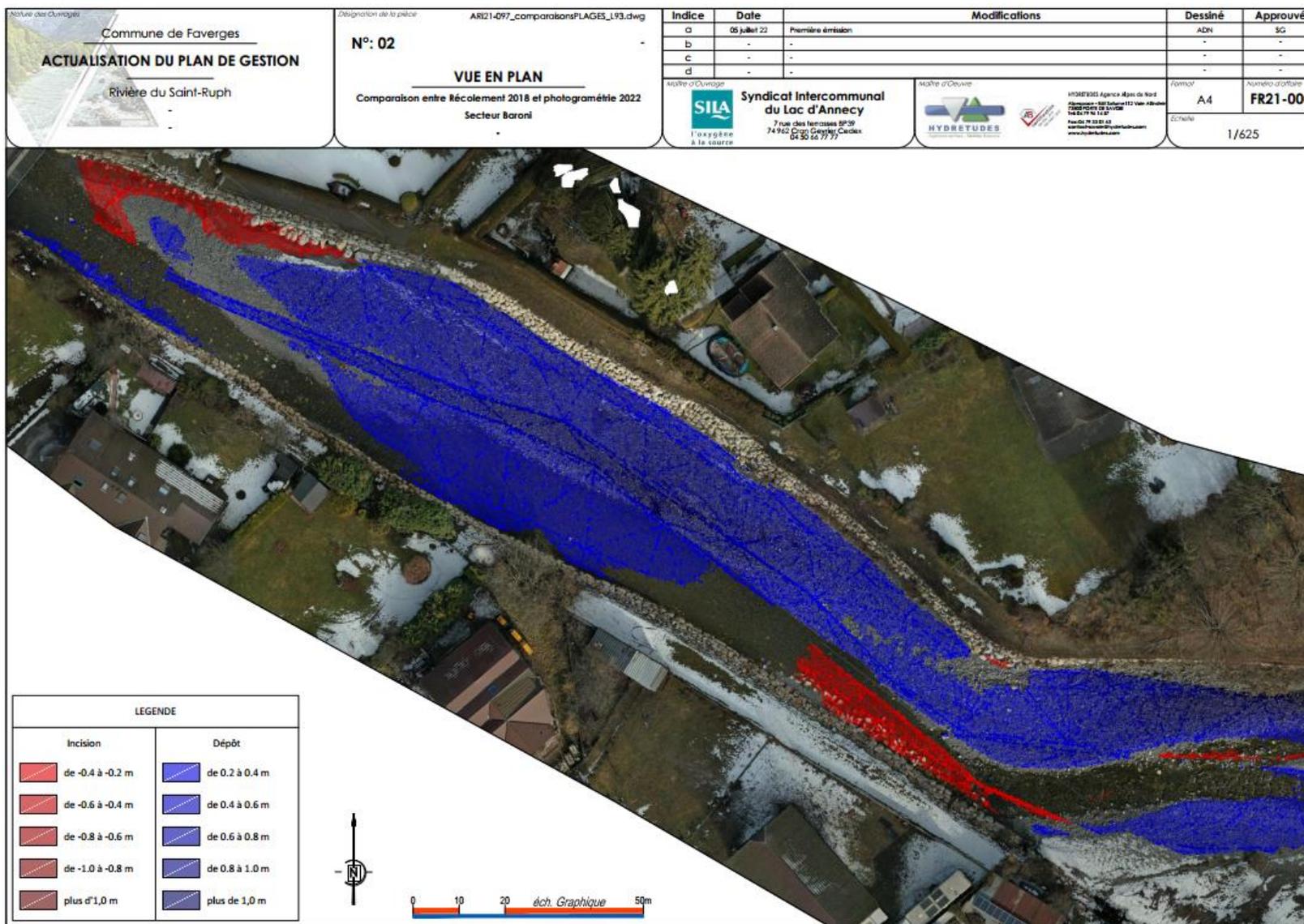


Figure 21 : Comparaison entre le recollement des travaux de 2018 et le MNE issu de la photogrammétrie aéroportée de 2022.

**Interprétation et dynamique :**

- Dynamique mixte sur le secteur Baroni amont avec la faible incision des chenaux actifs et l'exhaussement des atterrissements ;
- Dynamique d'exhaussement en amont du Pont de Favergettes, identifiée par l'analyse des profils en long, confirmée par la comparaison Recollement 2018 / Photogrammétrie 2022 sauf en extrado en amont contre l'enrochement rive gauche et en aval rive droite.

**Evolution tendancielle du tronçon :**

- Le profil pourrait continuer de se réajuster avec la poursuite de l'incision régressive en amont de l'ancien seuil et l'exhaussement à l'aval mais selon des proportions minimales comparativement aux évolutions entre 2018 et 2021 ;
- En cas de crue avec une fourniture sédimentaire majeure, ce tronçon peut être vulnérable face à un engrèvement. En effet, il s'élargit en sortie de gorge. La présence d'un bras secondaire en rive gauche et d'un atterrissement végétalisé en atteste (Aval immédiat seuil Lachat) ;
- Le profil pourrait continuer de se réajuster avec la poursuite de l'incision en amont du seuil du Baroni. Cependant, le torrent du Saint-Ruph étant plus large dans le secteur Baroni et Favergettes avec des contraintes tractrices qui diminuent, un exhaussement est également à prévoir. Cela dépend de la durée des crues et de la fourniture sédimentaire amont.

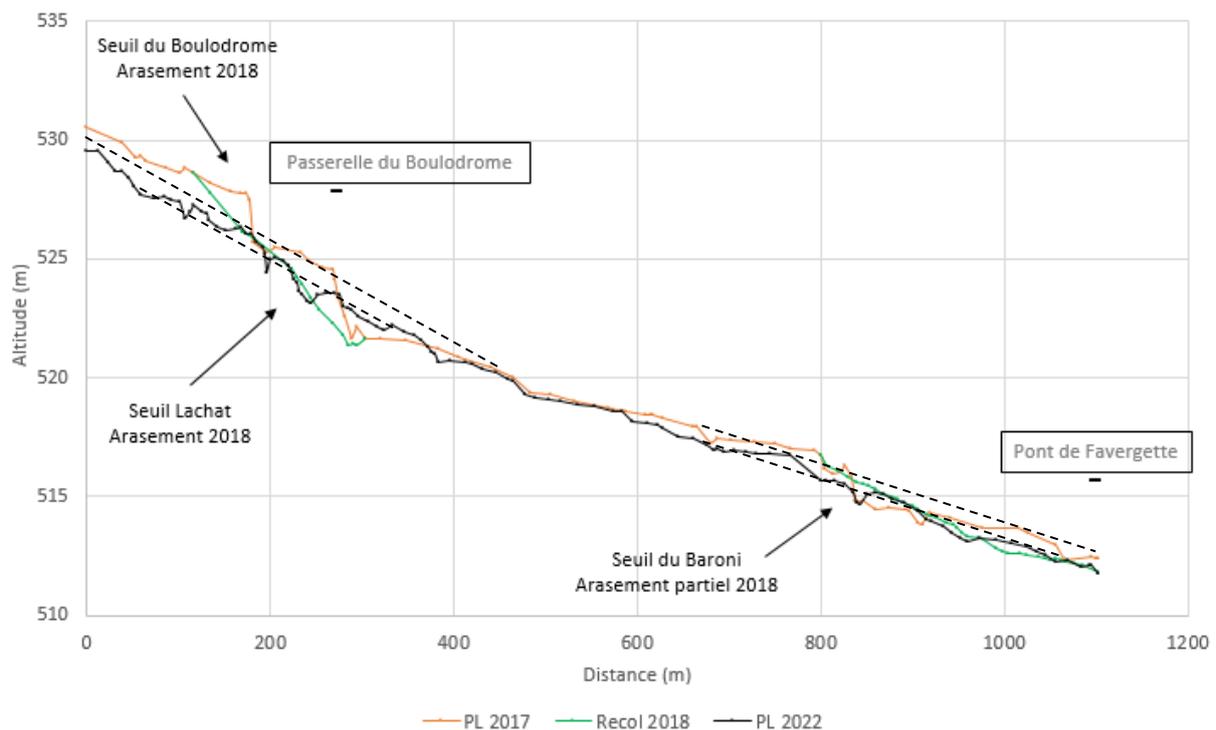


Figure 22 : Comparaison des profils en long de 2017 et 2022 avec le plan de recollement de 2018 et scénario d'évolution du profil en long.

**Présentation des profils du bras secondaire :**

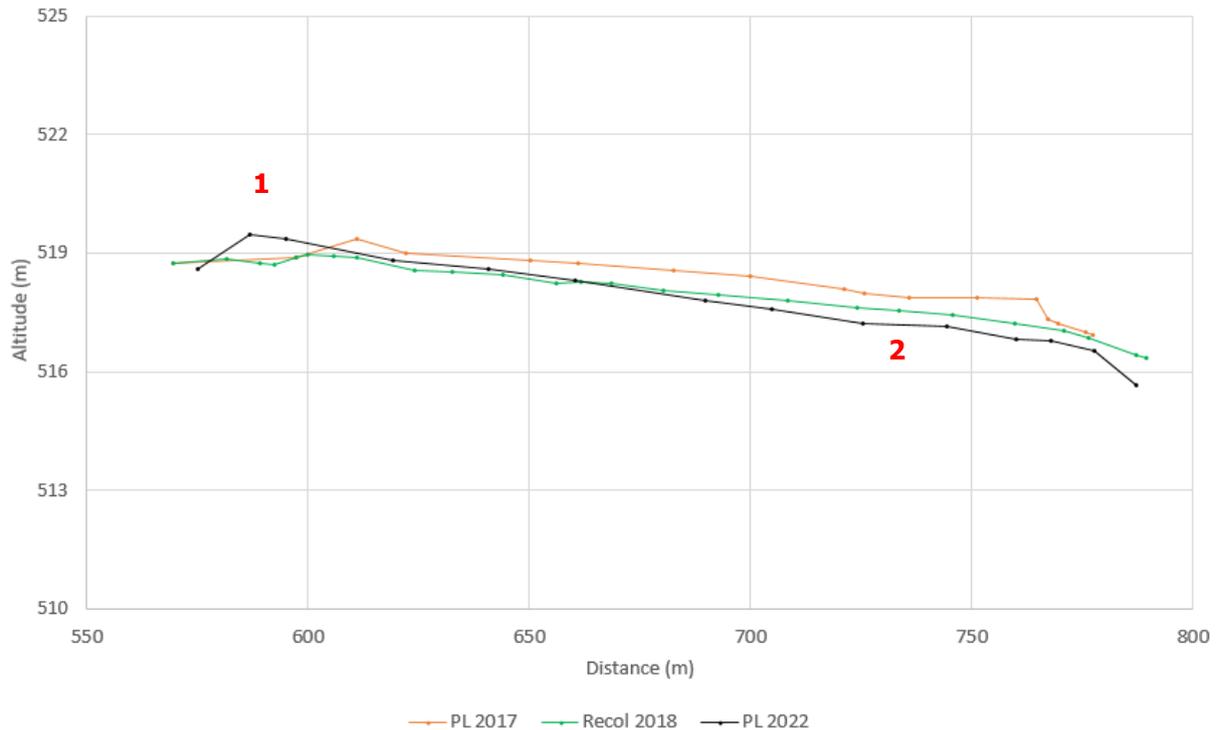


Figure 23 : Comparaison des profils en long de 2017 et 2022 avec le plan de recollement de 2018 sur le bras secondaire en rive gauche.

### **Interprétation et dynamique :**

1. Exhaussement à l'entrée du chenal secondaire jusqu'à 0.7m induit par des dépôts de charriage en décrue à l'entrée du bras ;
2. Incision allant jusqu'à 0.4m sur les 100m aval du bras secondaire qui correspond également à l'érosion régressive depuis l'ancien seuil de Baroni.

### **Evolution tendancielle :**

- Dépendant de l'activité du bras secondaire et de l'altitude de l'exutoire en aval ;
- Si activité régulière, dynamique de poursuite de l'incision régressive ;
- Si déconnexion du bras, fermeture du milieu.

#### *2.4.1.2. Tronçon 2 : Secteur Favergettes / Englannaz*

### **Travaux de 2018 :**

- Arasement partiel du seuil Baroni et mise en place d'une rampe rugueuse ;
- Reprise des protections de berges en amont du seuil ;
- Arasement partiel du seuil de Pré-Sauzy ;
- Arasement partiel du seuil d'Englannaz et mise en place d'une rampe rugueuse ;
- Reprise des protections de berges en amont du seuil ;
- Reprise des pieds de piles/culées du Pont d'Englannaz.

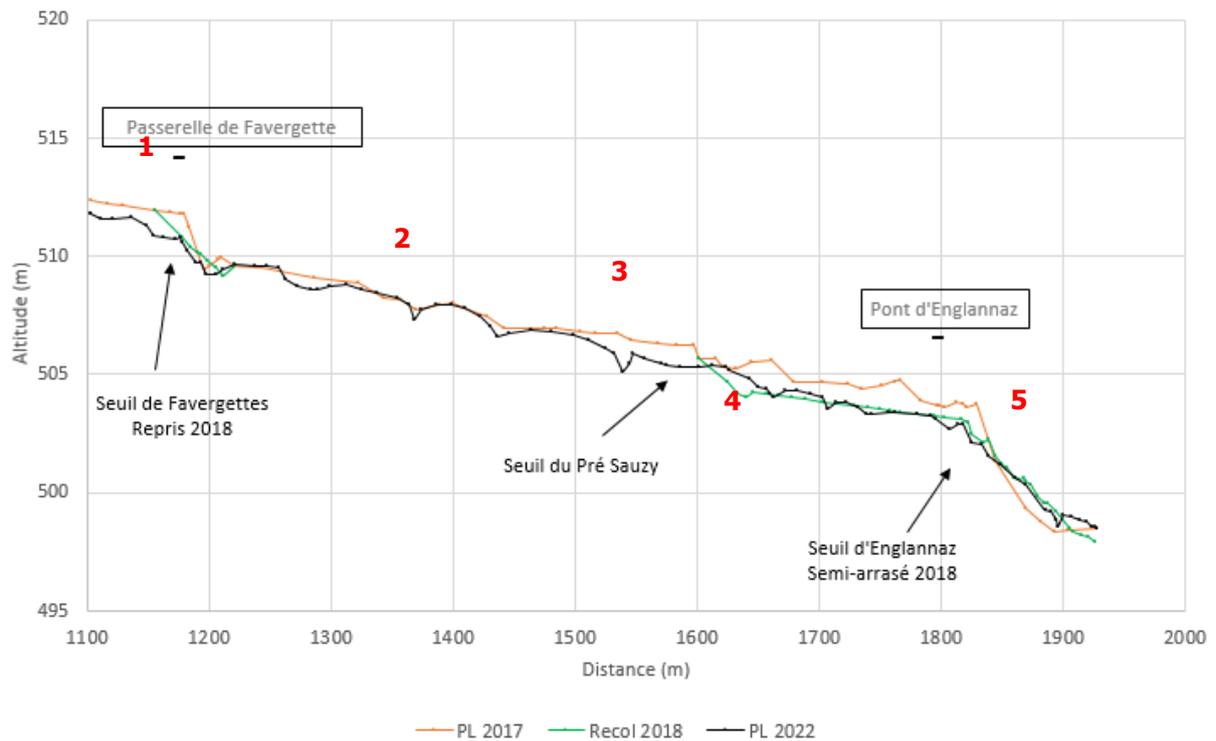


Figure 24 : Comparaison des profils en long de 2017 et 2022 avec le plan de recollement de 2018.

### **Interprétation :**

1. Incision entre 0.5m et 1m en amont de la passerelle de Favergettes depuis 2017 et 2018. A nuancer car topo 2018 sur un bloc du seuil => Biaï ;
2. Stabilité du profil en long entre 2017 et 2022 entre 1200m et 1500m ;
3. Incision depuis 2017 entre 0.3m et 1.2m en amont du seuil partiellement arasé en 2018 ;
4. Exhaussement sur la rampe du seuil arasé de Pré-Sauzy entre 0.4m et 0.9m ;
5. Stabilité en amont et en aval du seuil partiellement arasé depuis les travaux de 2018.

### **Dynamique :**

- Contrairement à l'amont du Pont de Favergettes avec la faible dynamique exhaussement, la dynamique est à l'incision en amont de la passerelle de Favergettes dû au rétrécissement de la largeur du chenal et à l'ajustement du profil en long ;
- Dynamique d'ajustement du profil en long au droit du seuil de Pré-Sauzy avec une incision en amont et un exhaussement sur la rampe et en aval ;
- Dynamique d'équilibre amont Englannaz.





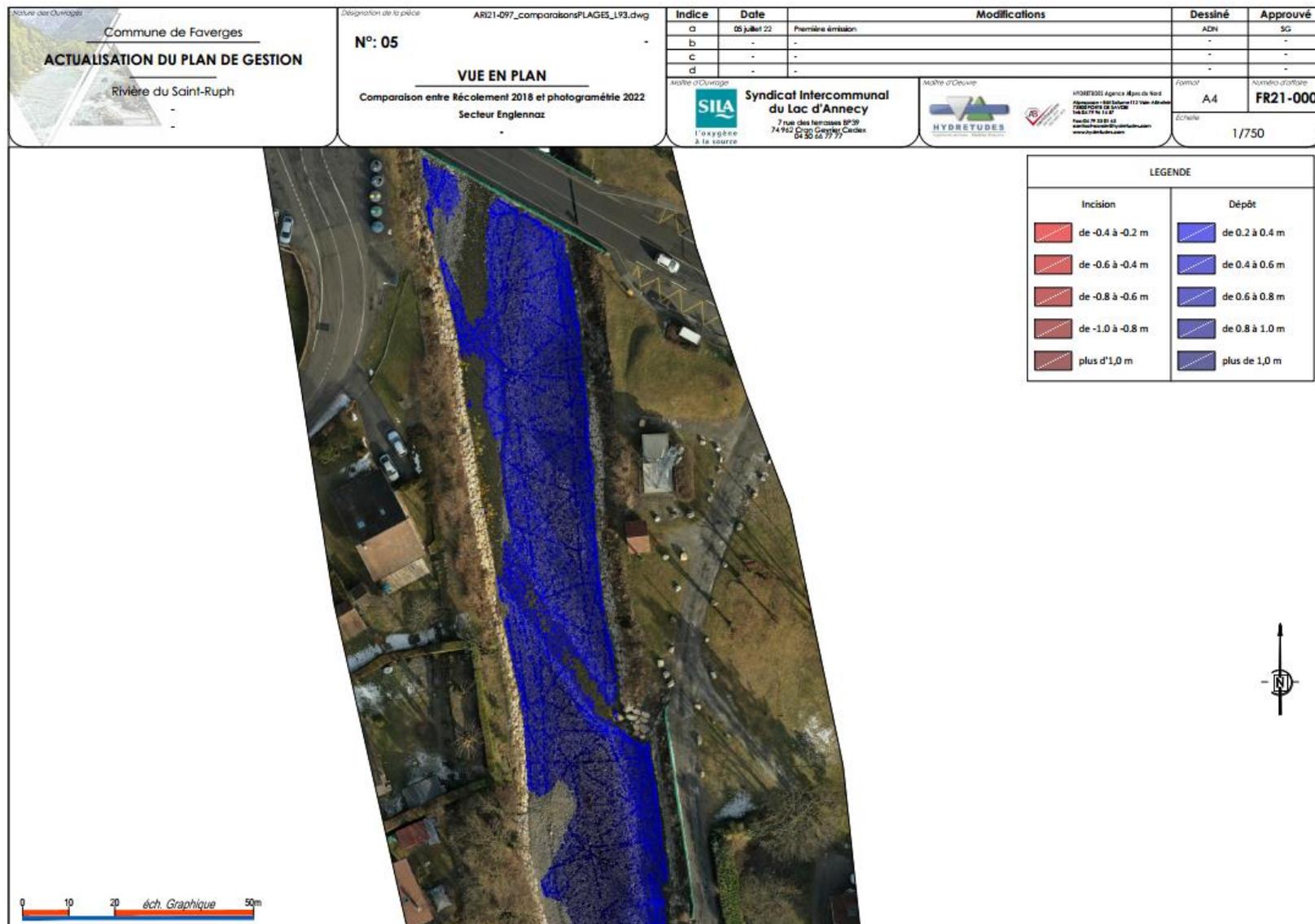


Figure 25 : Comparaison entre le recollement des travaux de 2018 et le MNE issu de la photogrammétrie aéroportée de 2022.

**Interprétation et dynamique :**

- Entre le pont et la passerelle de Favergettes, il y a une dynamique mixte avec une faible incision au droit des enrochements et des chenaux actifs et un faible dépôt en aval du pont depuis 2018. La dynamique d'incision, identifiée par la comparaison de profils en long, n'est pas clairement confirmée ;
- Dynamique d'exhaussement confirmée au droit de l'amont du recollement de 2018 (Seuil de Pré-Sauzy) ;
- Dynamique d'exhaussement de la bande active en amont du Pont d'Englannaz sauf pour la veine d'eau en rive gauche qui ne montre pas d'évolution ce qui vient confirmer l'analyse des profils en long (Cf équilibre des profils en long).

**Evolution tendancielle :**

- Dynamique difficile à prévoir sous la passerelle de Favergettes avec une dynamique mixte depuis 2018 et des contraintes tractrices qui ne montrent pas de tendance à l'engravement contrairement aux crues passées ;
- Dynamique difficile à prévoir sous le pont d'Englannaz avec une tendance à l'exhaussement lors des crues passées malgré les contraintes tractrices importantes.

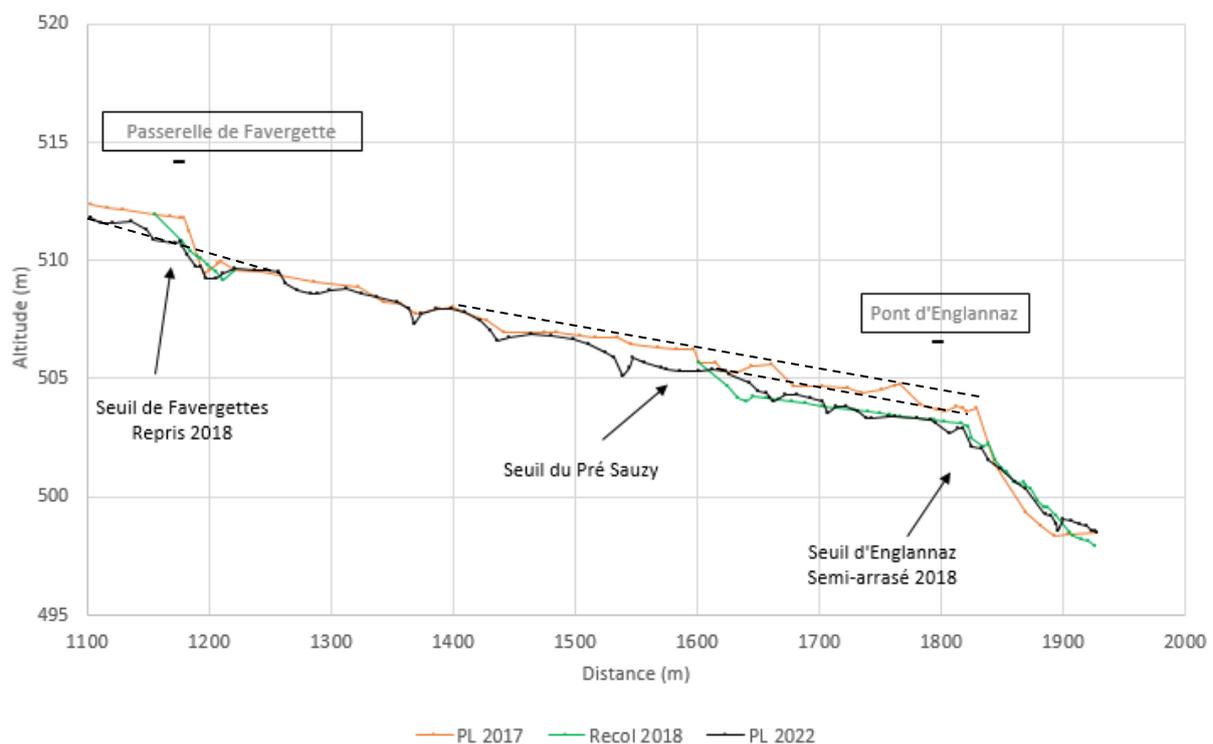


Figure 26 : Comparaison des profils en long de 2017 et 2022 avec le plan de recollement de 2018 et scénario d'évolution du profil en long.

### 2.4.1.3. Tronçon 3 : Secteur Amont Plaine de Mercier

**Travaux de 2018 :**

- Réorganisation des blocs du seuil de la RD 1508 ;
- Mise en place d'une rampe rugueuse et reprise du lit sur l'amont.

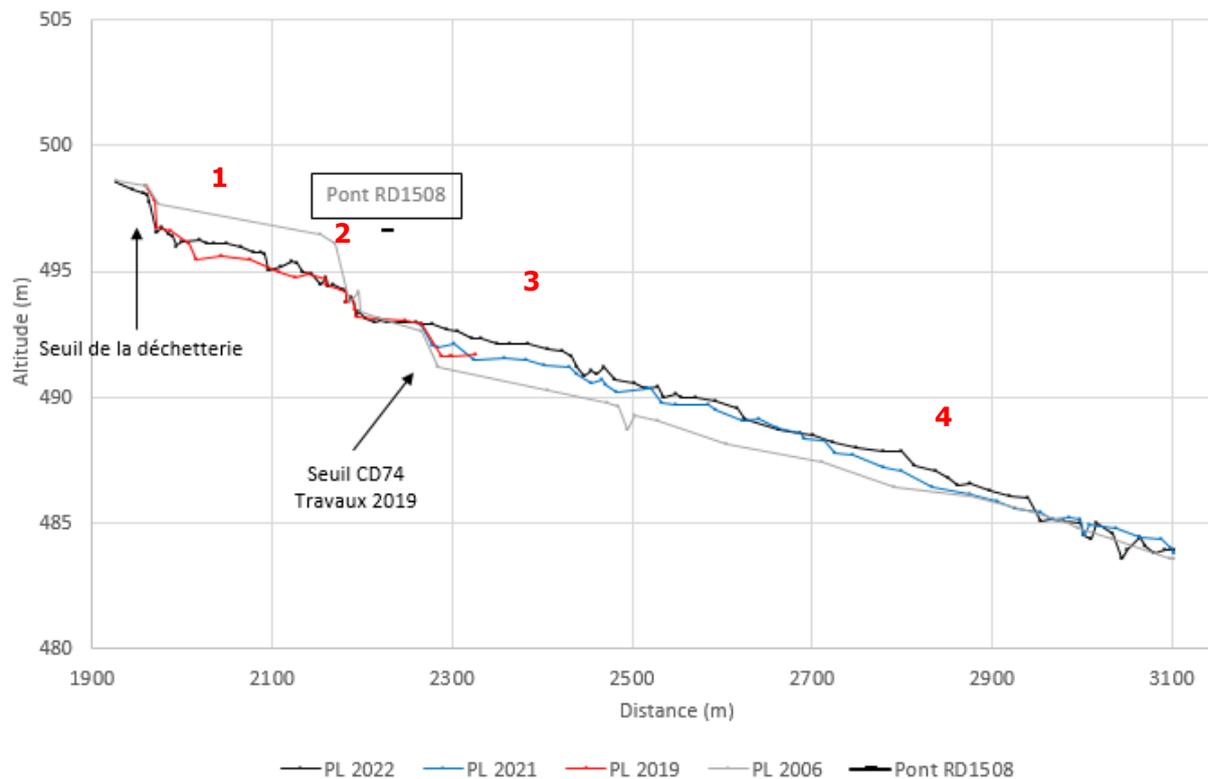


Figure 27 : Comparaison des profils en long de 2006, 2019, 2021 et 2022.

### **Interprétation et dynamique :**

1. Exhaussement à l'aval du seuil de la déchetterie entre 0.2 et 0.8m sur 80ml ;
2. Pas de variation sous le pont de la RD 1508 ;
3. Exhaussement sur plus de 300ml en aval du seuil de la CD74 compris entre 0.2m à l'aval et 1.1m à l'amont. Dynamique d'ajustement du profil ;
4. Exhaussement sur 200ml entre 0.3m et 0.8m sur l'aval du tronçon en amont des sinuosités de la plaine de Mercier.

### **Evolution tendancielle :**

- Aux vues de la dynamique d'exhaussement des crues, de la réduction des contraintes tractrices et de l'élargissement du chenal en aval du pont de la RD, l'évolution du profil en long semble tendre vers la poursuite de l'engravement ;
- A noter que si la bande active se végétalise où que le Saint Ruph s'écoule de nouveau dans un chenal bien dessiné, la tendance pourrait être différente ;
- Il est possible que le profil de bon fonctionnement soit déjà atteint et que les crues futures ne modifient pas le profil ;
- Il est possible qu'un engravement régressif se mette en place mais les capacités de transport sont ici plus importantes notamment sous le pont RD1508.

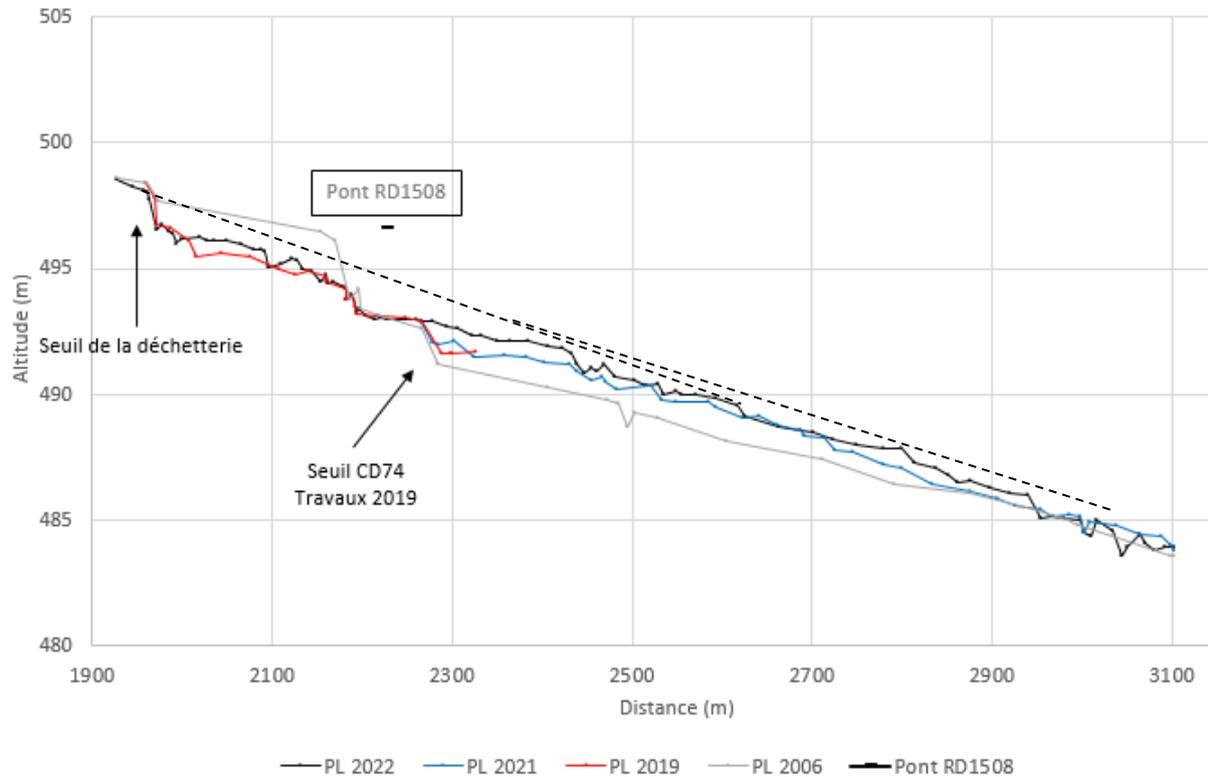


Figure 28 : Comparaison des profils en long de 2019, 2021 et 2022 et scénarios d'évolution du profil en long.

#### 2.4.1.4. Tronçon 4 : Secteur Plaine de Mercier

##### **Travaux de 2015 et suivi :**

- Renaturation de la plaine de Mercier entre juin et novembre 2015 + Mise en place d'aménagements de berge en génie végétale (2015 + 2016) ;
- Suivi morphologique de la plaine de Mercier depuis les travaux de 2015 avec :
  - o Objectif de reconquête d'un espace fonctionnel et mobile (proche de l'état historique) sans signe de retour d'une chenalisation atteint ;
  - o Objectif de dépôts de matériaux solides atteint (notamment lors de la crue de 2018). Toutefois, dynamique de dépôts absente lors de la dernière campagne de suivi (Janvier / Mars 2021) ;
  - o Dépôts inégalement répartis en amont de la Maladière et en amont de la zone de travaux ;
  - o Malgré la restauration de la plaine, le transport solide est toujours présent vers l'aval même si les quantités ont été fortement diminuées.

		Amont Maladière	Aval Maladière
2016	Remblais (dépôt)	3120	1120
	Déblais (pertes)	-420	-1360
2017	Remblais (dépôt)	620	1013
	Déblais (pertes)	-612	-739
2018 post-cruce	Remblais (dépôt)	2200	1200
	Déblais (pertes)	-1200	-1200
2021 (Jan)	Remblais (dépôt)	3100	1090
	Déblais (pertes)	-4300	-1200
Bilan (en m3) par secteur		2508	-76
<b>Bilan (en m3) sur l'ensemble de plaine de Mercier</b>		<b>2432</b>	

Figure 29 : Bilan général du suivi des volumes sur la plaine de Mercier.

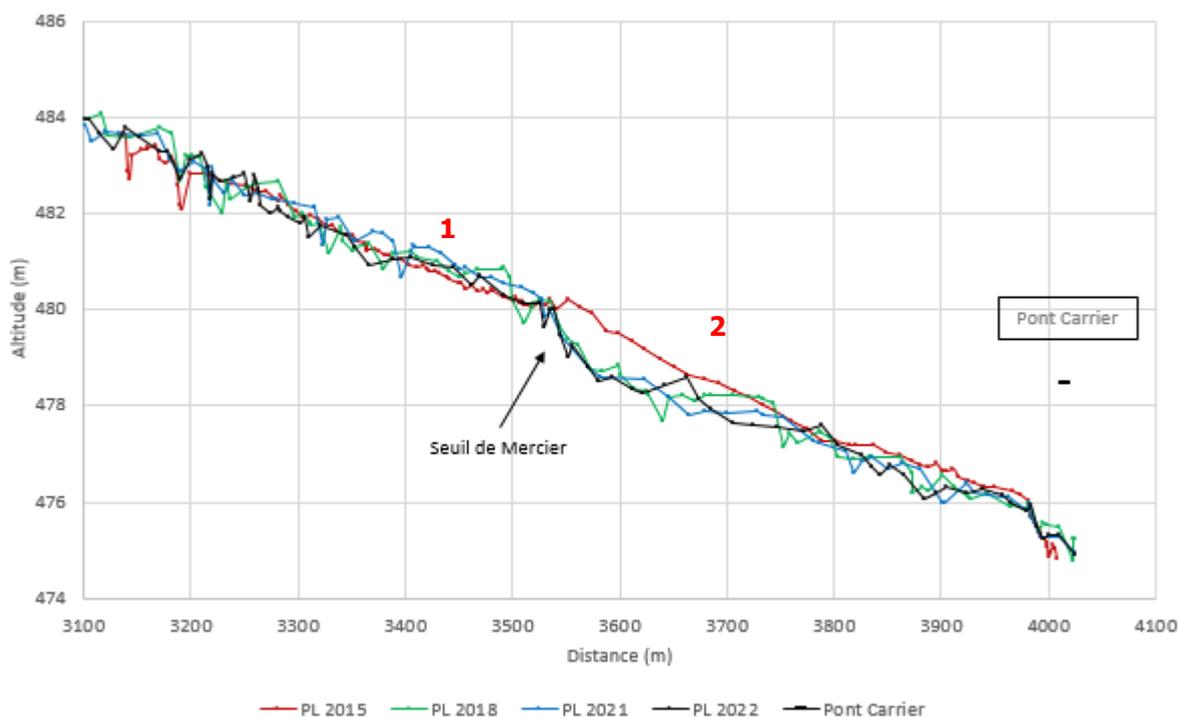


Figure 30 : Comparaison des profils en long de 2015, 2018 (post-cruce), 2021 et 2022.

Afin de comparer l'évolution en plan du cours d'eau, les bras actifs depuis 2015 ont été comparés.



Figure 31 : Evolution en plan du chenal actif depuis 2015.

### **Interprétation :**

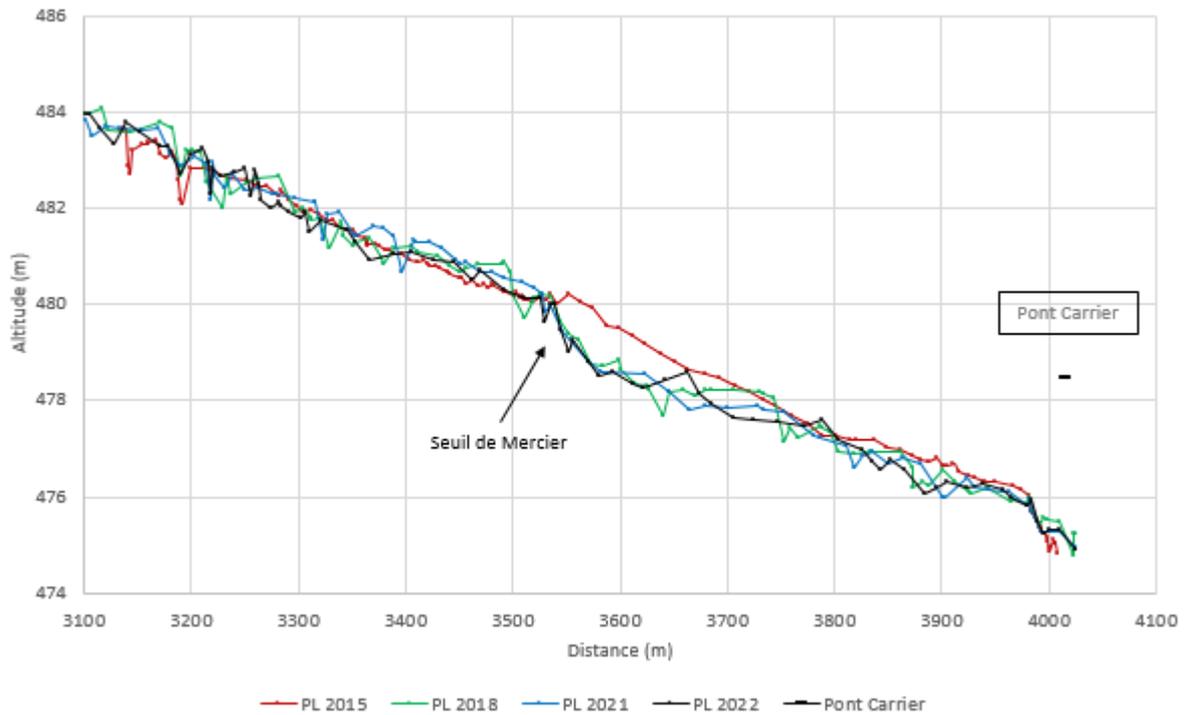
- Entre 2021 et 2022, faible évolution altitudinale avec une faible dynamique mixte de dépôt et d'incision ;
- 1. Faible dynamique d'incision du chenal actif en amont du seuil de la Maladière pouvant aller jusqu'à 0.6m depuis 2021 ;
- 2. Variabilité importante en comparant les 3 relevés en aval du seuil de la Maladière avec exhaussement de 0.7m depuis 2021 puis incision de 0.6m depuis 2018.

### **Dynamique :**

- Fermeture du milieu avec végétalisation de la bande active rendant le suivi photogrammétrique difficile. Nécessité de poursuivre le suivi par du Lidar ;
- Evolution du profil en long fortement influencée par la mobilité du chenal actif ;
- Mobilité des bras a bien été restaurée à l'échelle de la plaine de Mercier ;
- Difficile d'extraire une dynamique globale à l'échelle du tronçon ;
- Par rapport au suivi de 2021, il n'y a pas de poursuite de l'exhaussement en amont du seuil de la Maladière.

### **Evolution tendancielle :**

- Stabilité.



2.4.1.5. Tronçon 5 : Secteur Carrier / Laffin

**Travaux :**

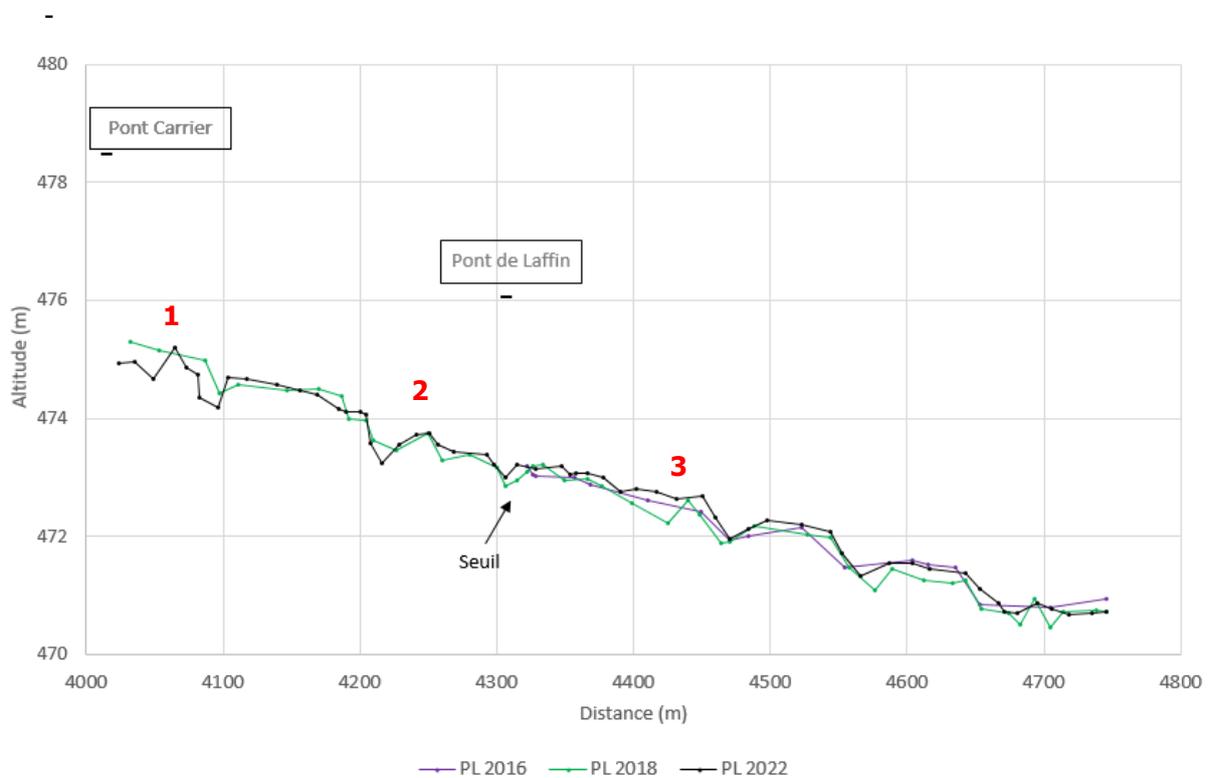


Figure 32 : Comparaison des profils en long de 2016, 2018 (post-crue) et 2022.

**Interprétation / Dynamique :**

1. Incision sous le Pont Carrier depuis 2018 entre 0.2 et 0.7m ;

2. Stabilité du profil en long entre 2018 et 2022 en amont et au droit du Pont Laffin ;
3. Exhaussement à l'aval du Pont Laffin depuis 2018 mais évolution plus faible entre 2016 et 2022.

### **Evolution tendancielle :**

- Aux vues des crues longues qui se sont produites ces dernières années dans le bassin versant du Saint-Ruph, des galets et graviers peuvent continuer de transiter en aval de la plaine de Mercier engendrant une faible dynamique d'exhaussement.
- Une crue à plus faible transport solide pourrait avoir la tendance inverse surtout aux vues de l'augmentation des contraintes tractrices sur ce tronçon.

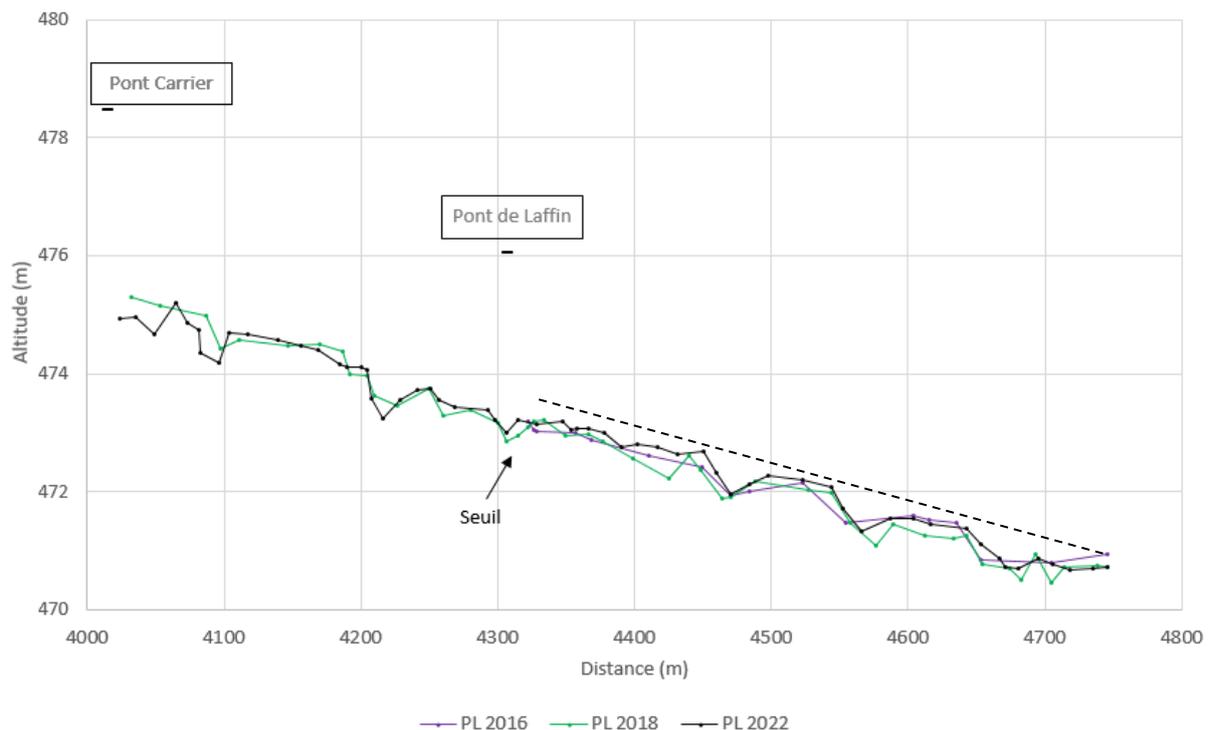


Figure 33 : Comparaison des profils en long de 2016, 2018 (post-crue) et 2022 et scénario d'évolution du profil en long.

#### **2.4.1.6. Tronçon 6 : Secteur Golf et Marais de Giez**

### **Travaux :**

- Curage de 3000m<sup>3</sup> dans le marais de Giez en Octobre 2021.

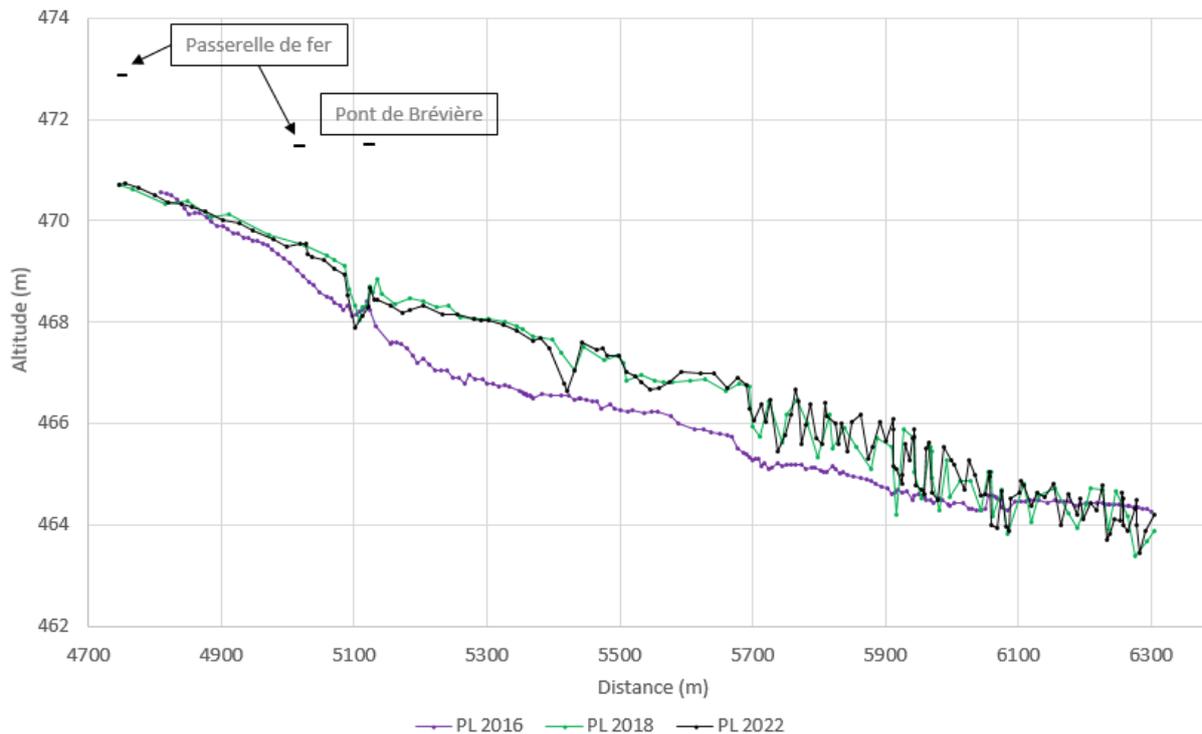


Figure 34 : Comparaison des profils en long de 2016, 2018 (post-crue) et 2022.

### **Interprétation et dynamique :**

- Engravement lors de la crue de 2018 avec un exhaussement pouvant aller jusqu'à 1.3m ;
- Faible évolution entre 2018 et 2021 malgré le curage d'octobre 2021. Le lit étant globalement à la même hauteur la recharge sédimentaire de la crue de 2021 semble avoir été du même ordre de grandeur que le curage de 3000m<sup>3</sup> ;

### **Evolution tendancielle :**

- Aux vues de l'engravement lors de la crue de 2018 et 2021 et de la réduction des capacités de transport dans le marais de Giez, l'exhaussement du profil en long est à prévoir surtout si la fréquence des crues longues à fort transport solide continue d'être aussi importante.

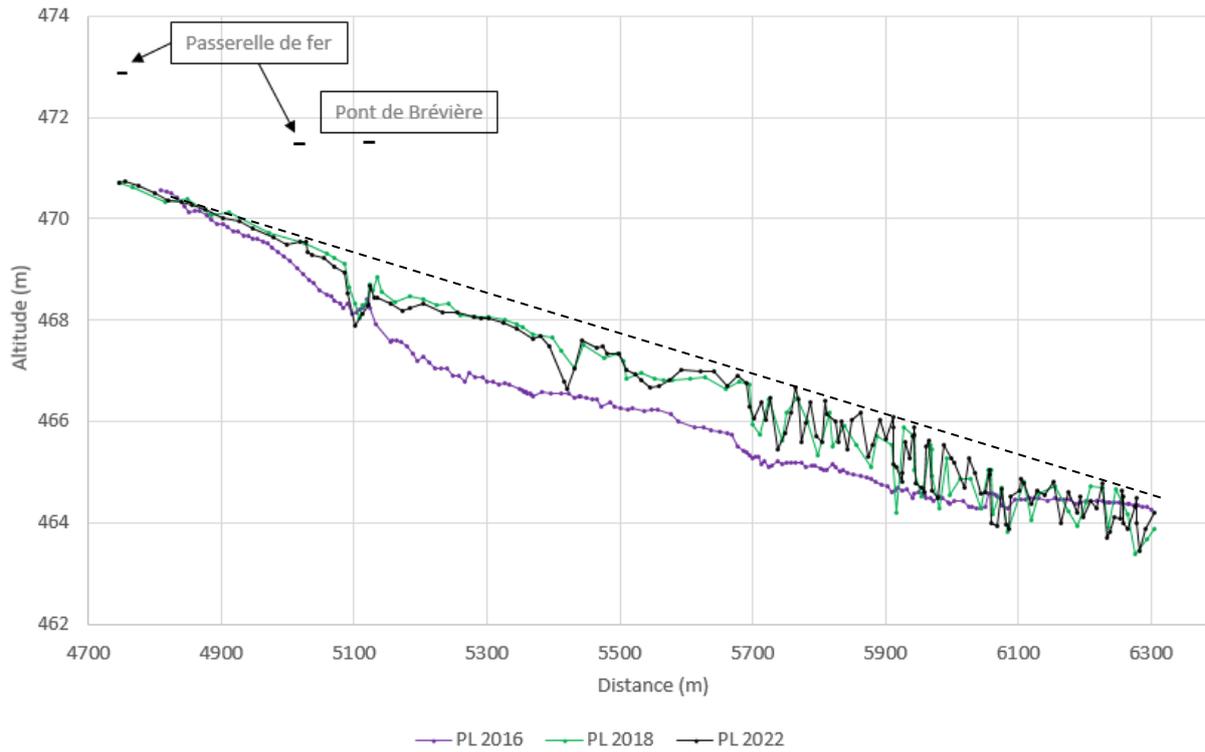


Figure 35 : Comparaison des profils en long de 2016, 2018 (post-cruée), 2022 et scénario d'évolution du profil en long.

### 3. BILAN SUR L'ÉVOLUTION ACTUELLE

- ❖ **Les volumes transitant à l'aval du Villaret sont estimés entre 18 000 et 31 000m<sup>3</sup> en Q10 et entre 67 000 et 97 000m<sup>3</sup> en Q100,**
- ❖ **Estimations bien supérieures aux volumes théoriques potentiellement charriés estimés par la formule de Lefort en crue courte mais en adéquation avec les volumes estimés en crue longue ;**
- ❖ Réduction des capacités de transport en amont du Pont de Favergettes, dans la plaine de Mercier et en aval du pont de la Brévière ;
- ❖ L'analyse du transport solide montre **un charriage de la gamme granulométrique des galets jusqu'à la plaine de Mercier et des graviers jusqu'au Marais de Giez pour la crue de 2018 confirmé par l'engrèvement de la crue de 2018 ;**
- ❖ Double dynamique au droit du seuil du boulo-drome avec une remobilisation du remous solide de l'ancien seuil (dynamique d'incision) et réajustement du profil en aval avec un exhaussement ;
- ❖ Dynamique d'incision en amont du seuil Baroni et faible engraissement en amont du Pont de Favergettes ;
- ❖ Exhaussement au seuil de Pré-Sauzy ;
- ❖ **Réajustement du profil en long avec engrèvement en aval du seuil de la CD74 et sur tout le tronçon 3 ;**
- ❖ Faible évolution altitudinale sur la plaine de Mercier depuis 2018 et 2021 avec toutefois la poursuite la mobilité latérale des chenaux actifs ;
- ❖ Faible exhaussement à l'aval du Pont Laffin et **exhaussement/engrèvement important avec réajustement du profil en long en aval du pont de la Brévière.**

## 4. ACTUALISATION DU MODELE HYDRAULIQUE

### 4.1. RAPPEL DE L'HYDROLOGIE DU TORRENT DU SAINT-RUPH

L'hydrologie est tirée de l'étude de 2006, complétée en 2009<sup>1</sup> avec les remarques des services de la DDT74.

Les débits de pointe à l'entrée de Faverges issus de la modélisation hydrologique sont reportés dans le graphique et le tableau suivants :

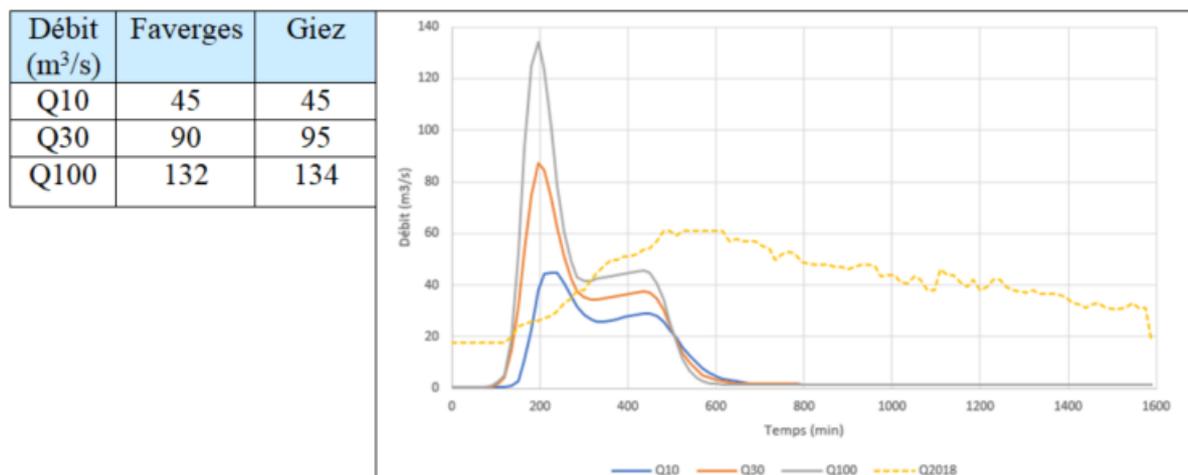


Figure 36 : Hydrogrammes de crue du Saint Ruph à Faverges et récapitulatif des débits de pointe

Dans le cadre de l'étude de 2019<sup>2</sup>, une analyse des variations des ajustements statistiques des débits maximaux de crue sur les périodes de 1972-2008 et 1972-2018 sur les stations hydrométriques de l'Eau Morte et de l'Ire a montré que les écarts étaient compris dans l'intervalle de confiance des résultats statistiques. Les résultats de l'étude de 2009 ont été repris dans le présent rapport.

Les crues théoriques calculées en 2009 possèdent un hydrogramme avec un pic relativement bref pour une durée totale d'environ 7-8 h, générés par des événements de type orages/précipitations intense centré sur le bassin versant. Les crues de mai 2015 et 2018 présentaient des caractéristiques différentes :

Les crues théoriques calculées en 2009 possèdent un hydrogramme avec un pic relativement bref pour une durée totale d'environ 7-8 h, générés par des événements de type orages/précipitations intense centré sur le bassin versant. Les crues de mai 2015 et janvier 2018 présentaient des caractéristiques différentes avec des hydrogrammes de durée totale d'environ 24h, des volumes cumulés plus importants des précipitations d'intensité relativement modeste mais cumulées sur 2-3 jours et associées à une fonte du manteau neigeux présent.

Les débits les plus importants sont générés par des événements de type orage intense centré sur le bassin versant. L'évènement de 2018 est de type redoux avec fonte du manteau neigeux générant des volumes de crue plus importants mais des débits moins marqués. Le débit mesuré est compris entre celui des Q30 et Q50.

<sup>1</sup> Etude hydraulique du Saint Ruph et de l'Eau Morte. Hydrologie. Complément 2009 – Hydretudes, Mai 2009

<sup>2</sup> Etude hydraulique de Sollier-Verthier – Hydretudes, Mars 2019

## 4.2. CONFIGURATION DU MODELE HYDRAULIQUE DU SAINT-RUPH/GLIERE/EAU MORTE

### 4.2.1. Données topographiques

Le modèle hydraulique existant a été repris et mis à jour avec les derniers relevés de terrain disponibles. Les différences sont les suivantes :

Secteur	Modèle existant (2018)	Modèle mis à jour (2022)
Boulodrome/seuil Englennaz	Configuration projet (2017) des travaux de restauration de la continuité écologique sur la traversée de Faverges	Plan de récolement (2018) des travaux mis à jour avec la photogrammétrie de 2022
Deviation RD1508	Plan de projet (2018) de reprise du seuil au droit de la RD1508	Plan de récolement des travaux (2019) mis à jour avec le levé topographique du profil en long et des profils en travers de 2022
Plaine de Mercier	Plan de récolement travaux de la plaine de Mercier mis à jour avec le suivi photogrammétrique et topographique post crue 2018	Données mises à jour avec la photogrammétrie de 2021 et le levé topographique du profil en long de 2022
Pont Carrier, Pont Laffin, amont du golf	Topo de 2004 mis à jour avec profil en long de 2018	Données mises à jour avec le levé topographique du profil en long et des profils en travers de 2022
Pont de la Brévière, golf et marais	Plan de récolement travaux de reconnexion du marais de Giez de 2016 mis à jour avec le levé topographique du profil en long et des profils en travers de 2018	Données mises à jour avec le levé topographique du profil en long et des profils en travers de 2022

Figure 37 : Tableau de comparaison des données de construction des modèles hydrauliques de 2018 et 2022

### 4.2.2. Outil de modélisation

L'outil de modélisation utilisé est INFOWORKS ICM, développé par la société INNOVYZE. Ce logiciel simule les écoulements dans le réseau hydrographique (conduite, fossés, cours d'eau...) en sommant les hydrogrammes des différents apports des sous bassins versants qu'ils soient urbains ou ruraux. Il permet de prendre en compte à la fois des écoulements de type "conduite" et de type "rivière".

Le moteur de calcul assure la résolution des équations de Barré de Saint-Venant (conservation de la masse et de l'énergie), et permet la modélisation des écoulements en surface libre et en charge. Il s'applique aux réseaux maillés et ramifiés. Le logiciel permet d'effectuer la modélisation en régime permanent ou transitoire :

Pour les modélisations de type rivière avec le lit mineur en 1D, le calcul repose sur les données suivantes :

- Une représentation géométrique du lit mineur par des profils en travers et les caractéristiques des différents ouvrages hydrauliques ;

- Une représentation des paramètres hydrauliques du lit mineur : coefficient de Strickler de manière à représenter les frottements, coefficient de perte de charge de manière à représenter les perturbations induites par les obstacles aux écoulements.

Dans le cas de débordements en lit majeur, les écoulements sont modélisés grâce au module 2D du logiciel si le MNT est disponible. Dans ce cas, la topographie disponible est utilisée pour construire un Modèle Numérique de Terrain (MNT) sur lequel le logiciel applique la méthode des éléments finis et les équations de Barré de Saint Venant pour calculer les hauteurs d'eau et les vitesses.

Le calcul est basé sur un écoulement liquide (charriage faible, corps flottants de petites dimensions...) sans évolution du lit. Les discontinuités d'écoulement sont intégrées dans la valeur du coefficient de Strickler. Les pertes de charge par élargissement, ressaut et chute sont prises en compte dans le calcul. Les conséquences de la présence des ponts sur l'écoulement sont également intégrées dans le calcul.

Les simulations sont menées en régime transitoire afin de bien identifier l'impact des débordements sur la pointe de débit de crue :

- en mode unidimensionnel 1D ou filaire, l'écoulement se faisant dans l'axe de la rivière, les vitesses sont parallèles à cet axe. Les éléments constituant le modèle sont :
  - o les profils en travers en lit mineur et ou en lit majeur
  - o les casiers
  - o les surverses de berges pour la représentation de zones inondables
  - o les singularités représentant les différentes structures.
- en mode bidimensionnel 2D le réseau est décrit par un maillage non structuré. Les algorithmes de résolution sont basés sur la méthode des volumes finis pour résoudre l'équation complète de St-Venant basée sur le programme Gudonov et utilisant le solveur de Riemann, particulièrement adapté aux régimes hydrauliques rapidement variés tels que ceux à travers les rues escarpées, les carrefours et ceux qui sont associés aux submersions de digues.
- en mode 1D et 2D couplé, le lit mineur est alors modélisé par un réseau filaire et le lit majeur par un maillage. Ce mode de couplage permet de diminuer les temps de calcul qui sont très importants en modélisation bidimensionnelle tout en conservant un calcul précis et adapté aux écoulements des géométries complexes telles que les zones urbaines, des digues, des intersections de routes et autres infrastructures de transport et les terrains où les directions des écoulements sont difficiles à prévoir.

### **Rappels sur les limites d'un modèle :**

Il convient de rappeler qu'un modèle est une représentation limitée de la réalité. Les résultats sont conditionnés par la quantité et la précision des données d'entrée (topographie du lit mineur, MNT, hydrologie, informations de calage etc.). Par ailleurs, les variations locales de la ligne d'eau ne sont pas prises en compte dans le processus de transfert de l'onde de crue (obstacles, embâcles, charriage des matériaux important, ...).

#### **4.2.3. Calage du modèle**

Le calage du modèle est basé sur les relevés de la crue du 4 janvier 2018 à partir des témoignages, documents photographiques et vidéos et des débits mesurés aux stations hydrométriques de Favergettes et Doussard.

Pour la mise à jour du modèle, le calage des paramètres de perte de charge établi d'après l'analyse de la crue de 2018 a été conservé.

### 4.3. RESULTATS DES MODELISATIONS – CRUE TYPE DECENNALE

#### 4.3.1. Secteur boulodrome au pont Laffin

Il n’y a pas de débordement. Les tirants d’air des ouvrages de traversée sont les suivants :

Passerelle Boulodrome	Pont de Favergettes	Passerelle de Favergettes	Pont d’Englannaz	Ouvrage de déviation RD1508	Pont Carrier	Pont Laffin
3.25 m	2.27 m	1.53 m	2.04 m	2.16 m	1.54 m	0.9 m

Figure 38 : Tirants d’air des ouvrages de traversée pour ue crue décennale

#### 4.3.2. Secteur pont Laffin- pont de la Brévière

Le pont de la Brévière est en charge à partir d’un débit de 31 m<sup>3</sup>/s. Pour la Q10, le niveau de charge dépasse de 30 cm le sommet la voute du pont.

Des débordements dans le golf se développent à partir de la confluence avec le ruisseau de Rovagny.

Ces débordements débutent pour un débit de 34 m<sup>3</sup>/s (contre 36 m<sup>3</sup>/s en 2018).

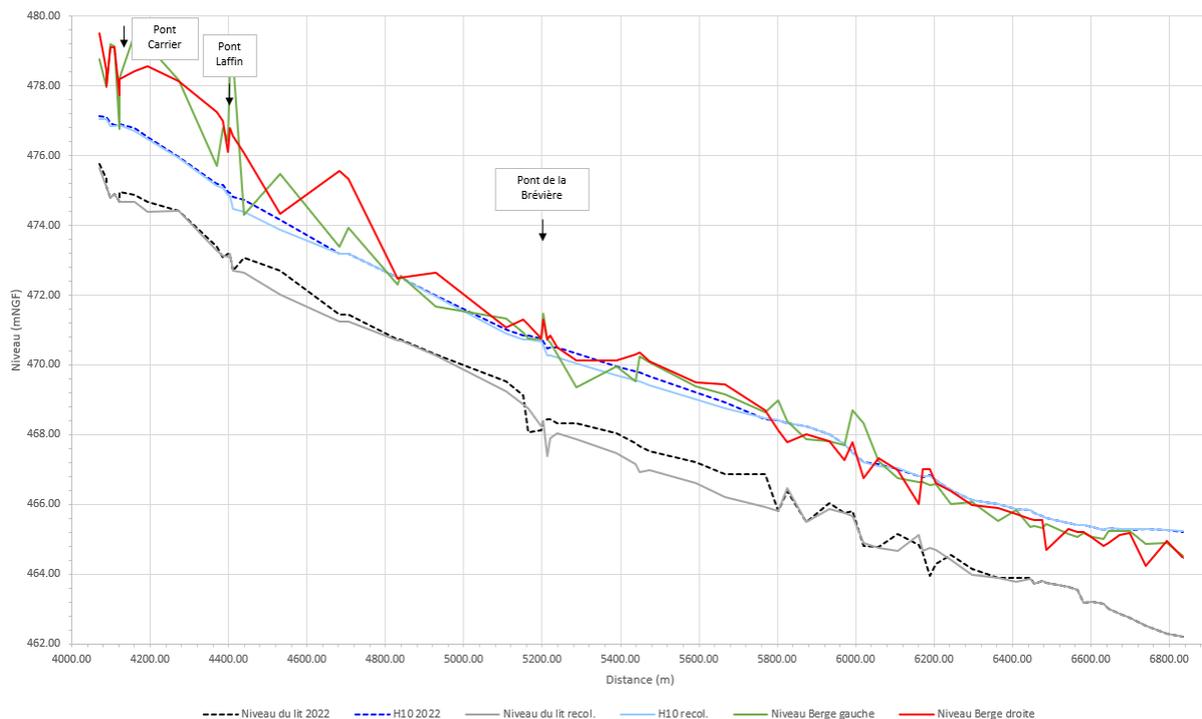
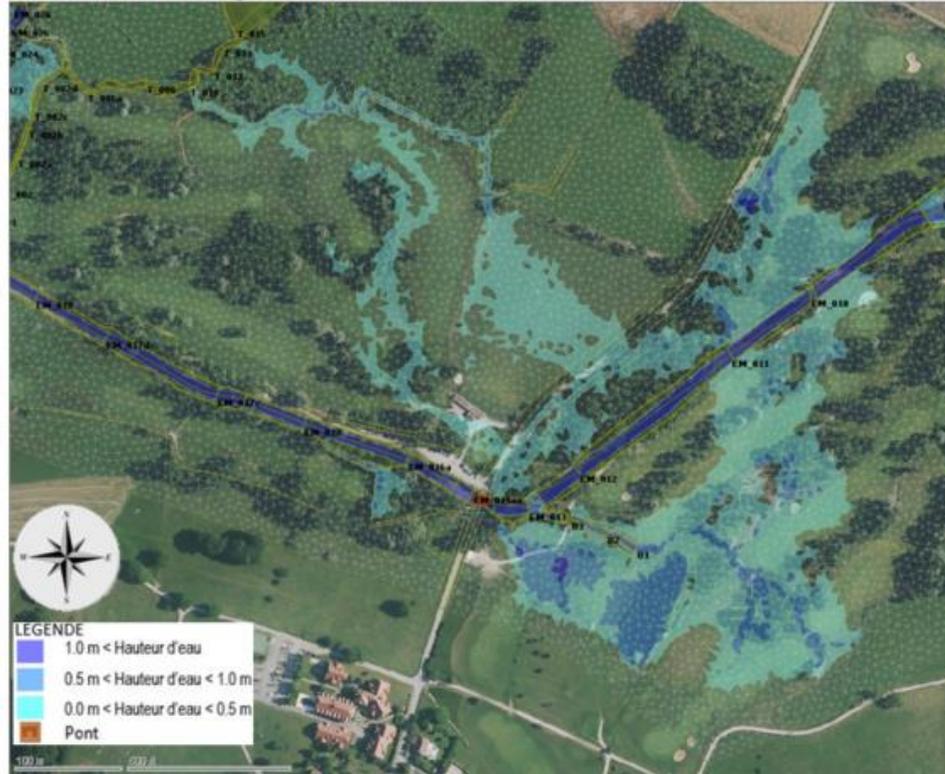


Figure 39 : Profils en long comparatif des états 2018 et 2022 pour la crue décennale entre le Pont Laffin et l’aval du golf

En aval du pont de la Brévière les débordements se produisent sur le lit majeur gauche à partir d’un débit de 35 m<sup>3</sup>/s. En 2018, après les opérations de gestion des matériaux le gabarit du lit était suffisant pour transiter le débit de la crue décennale.

Zone inondable Q10 état récolement et 2018



Zone inondable Q10 état 2022

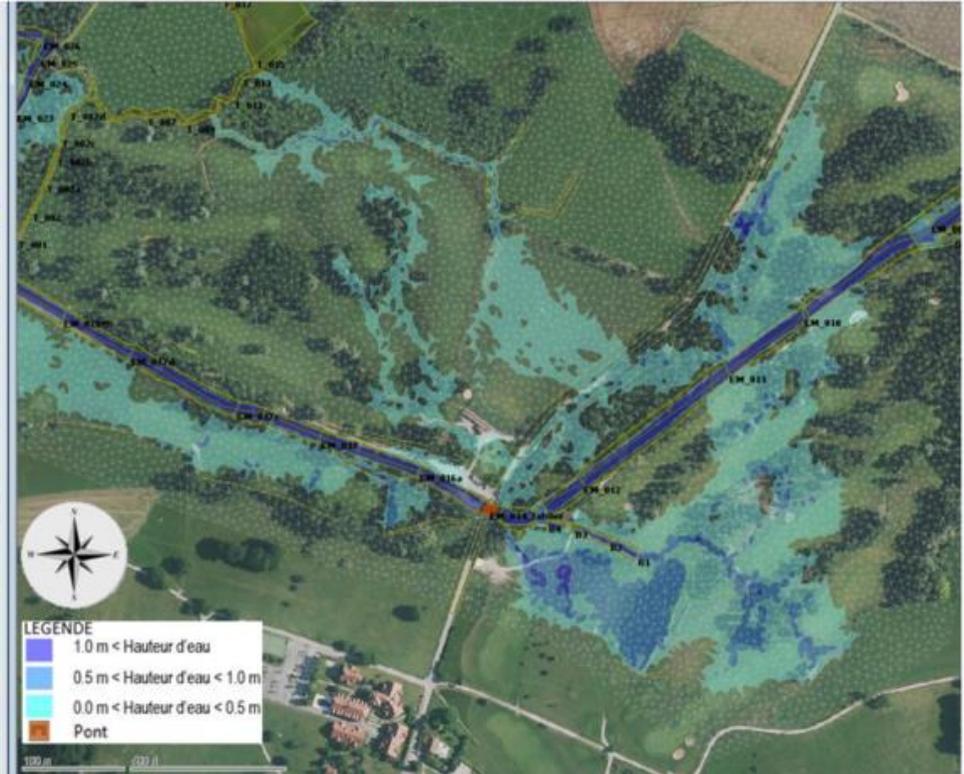


Figure 40 : Comparatif de la zone d'expansion de la crue décennale dans le golf pour la configuration du fond récolement et topo 2018 et topo 2022

## 4.4. RESULTATS DE LA MODELISATION DE LA CRUE CENTENNALE

### 4.4.1. Secteur du boulodrome à Baroni

La crue centennale est confinée dans le lit mineur et moyen du Saint Ruph. Il n'y a pas de débordement. La passerelle du boulodrome possède un tirant d'air de 2.46 m.



Figure 41 : Expansion de la crue centennale sur le secteur du boulodrome à Baroni

La revanche de la berge est >80cm mais elle dépasse 1.6 m par rapport à l'arase supérieure de la digue. Les revanches les plus faibles se situent sur la partie aval de l'ouvrage, là où le lit vif est le plus éloigné de la digue.

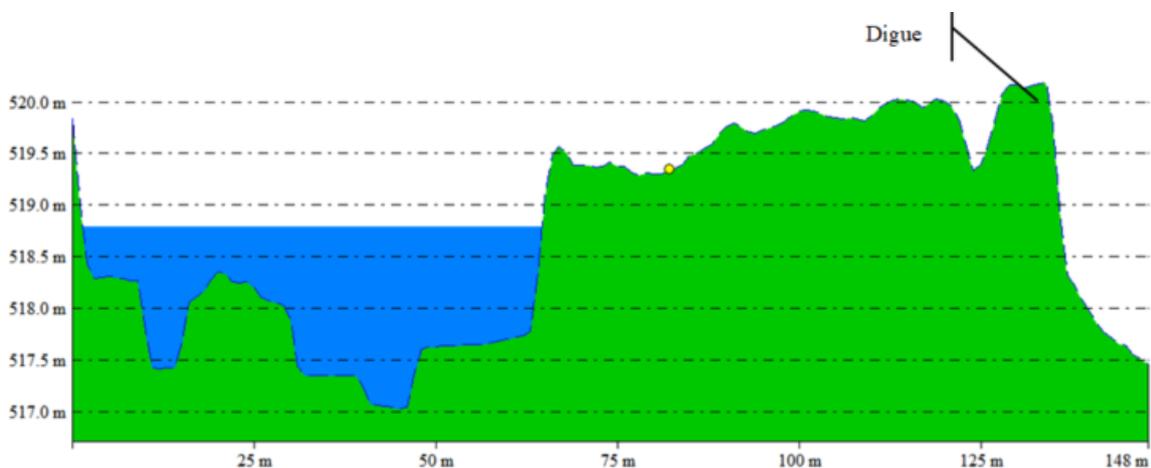


Figure 42 : Profil en travers du lit du Saint Ruph au droit de la digue de Baroni pour le niveau Q100

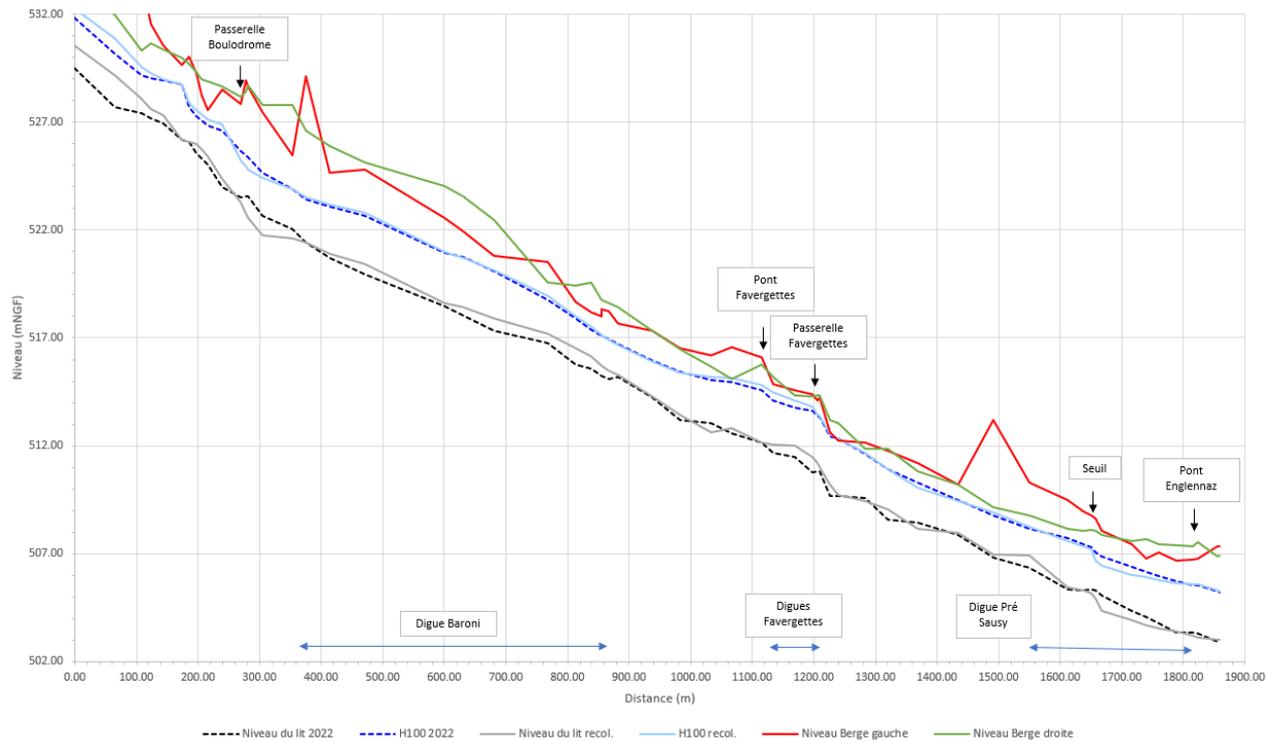


Figure 43 : Profils en long comparatif des états 2018 et 2022 pour la crue centennale entre le bouldrome et Englenaz

Dans ce secteur à la sortie de gorge et où le lit s’est particulièrement enfoncé suite à la période d’extraction des matériaux, l’évolution des fonds à peu d’effet sur le risque d’inondation.

#### 4.4.2. Secteur de Favergettes

La crue centennale est confinée dans le lit mineur partiellement endigué du Saint Ruph. Il n’y a pas de débordement. Le pont de Favergettes possède un tirant d’air de 1.11 m. La passerelle permet le passage de la crue centennale avec 27 cm de tirant d’air.



Figure 44 : Expansion de la crue centennale sur le secteur de Favergettes

Les revanches sont de 75 cm pour la digue gauche et de 59 cm pour la rive droite.

Les ajustements du fond liés à l’abaissement du seuil de Favergettes des travaux de 2018 ont plutôt entraînés une diminution des niveaux d’eau de la crue centennale. Ce secteur reste néanmoins très sensible aux variations des fonds avec des revanches réduites et un ouvrage de traversée en limite de capacité de transit des écoulements.

#### 4.4.3. Secteur de Pré Sauzy et Englannaz

La crue centennale est confinée au lit endigué du Saint Ruph. Il n'y a pas de débordement. Le pont d'Englannaz possède un tirant d'air de 1.06 m.

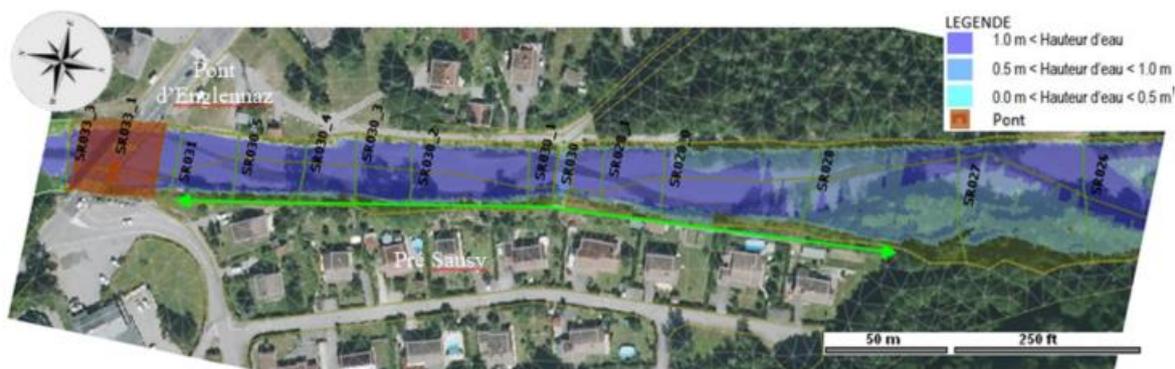


Figure 45 : Expansion de la crue centennale sur le secteur de Pré Sauzy et Englannaz

La revanche de la digue est de 62 cm.

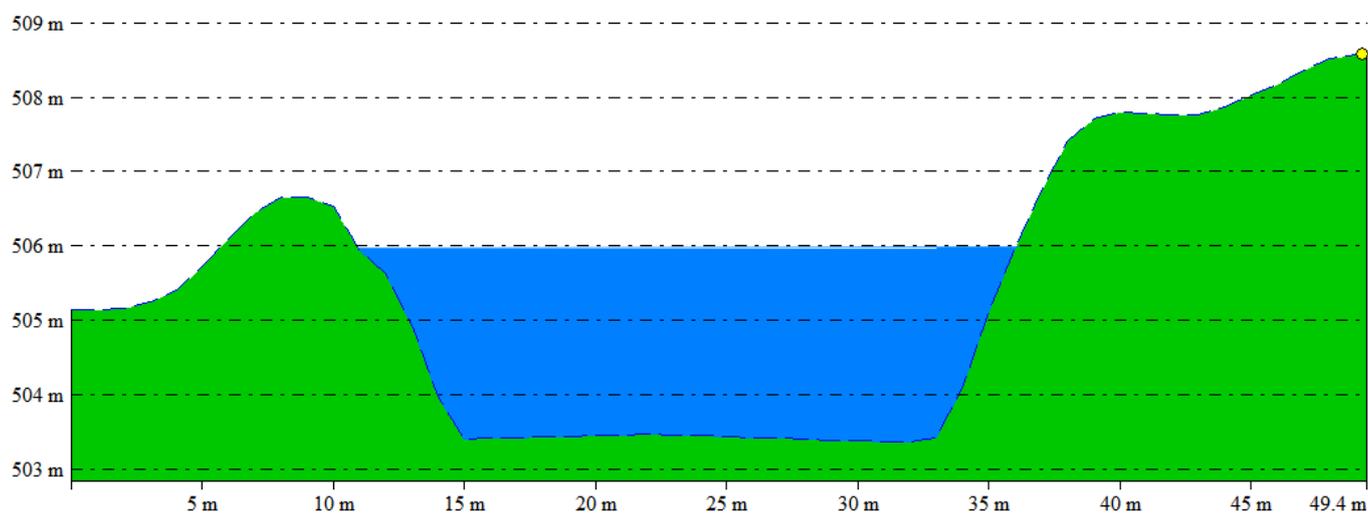


Figure 46 : Profil en travers du lit du Saint Ruph au droit de la digue de Pré Sauzy pour le niveau Q100

Comme pour le secteur de Favergettes, les ajustements du fond liés à l'abaissement du seuil d'Englannaz des travaux de 2018 ont plutôt entraînés une diminution des niveaux d'eau de la crue centennale. Ce secteur reste néanmoins très sensible aux variations des fonds avec des revanches réduites et un ouvrage de traversée avec 2 appuis dans le lit mineur vulnérables aux risques d'embâcles.

#### 4.4.4. Secteur de la déviation de la RD 1508 et de la plaine de Mercier

##### 4.4.4.1. Sous-secteur de la déviation de la RD 1508

Ce secteur est particulièrement encaissé suite aux extractions de matériaux. 5 seuils ont fait l'objet de travaux en 2018 pour restaurer la continuité écologique. Il n'y a pas de débordement. L'ouvrage cadre de la RD1508 à un tirant d'air de 86 cm.



Figure 47 : Expansion de la crue centennale sur le secteur de la déviation de la RD1508

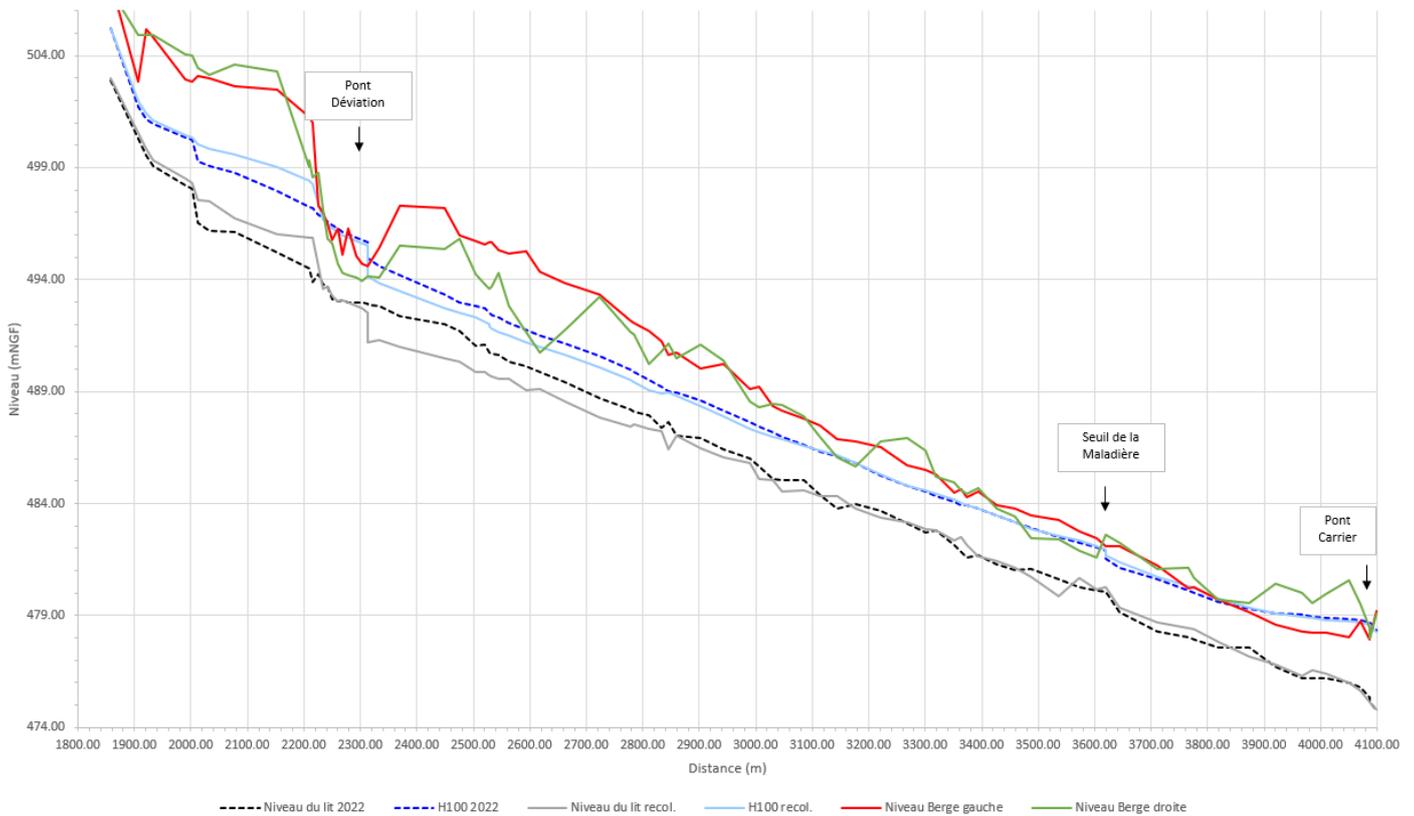


Figure 48 : Profils en long comparatif des états 2018 et 2022 pour la crue centennale entre l'aval du seuil d'Englannaz et le pont Carrier

#### 4.4.4.2. Sous-secteur de Crétet

L'écoulement occupe toute la largeur du lit moyen. Il n'y a pas de débordement. La revanche sur la berge droite au niveau de l'habitation est de 87 cm. Ce secteur présente un engrèvement d'environ 50 cm.



Figure 49 : Expansion de la crue centennale sur le secteur de l'amont de la plaine de Mercier

#### 4.4.4.3. Plaine de Mercier

Ce tronçon a fait l'objet de travaux en 2015.

Des débordements se produisent en rive droite en amont du seuil de la Maladière et en rive gauche en amont du pont Carrier.

La revanche sur le merlon le long de la RD1508 est de 11 cm (6 cm au droit de la traversée de la piste d'accès). Les débordements sur la rive gauche ne rejoignent pas totalement le lit du Saint Ruph et s'épanchent dans le champ en amont de la RD1508 et de la ZI de Giez. Un épanchement résiduel de 2.3 m<sup>3</sup>/s se fait sur la RD (11 cm d'eau) et se déverse dans les terrains en contrebas.

Le tirant du pont Carrier est de 16 cm. L'engravement de l'ouvrage de traversée est de 50 cm entre 2018 et 2022. Ce point est à surveiller pour ne pas accroître les débordements dans le secteur.

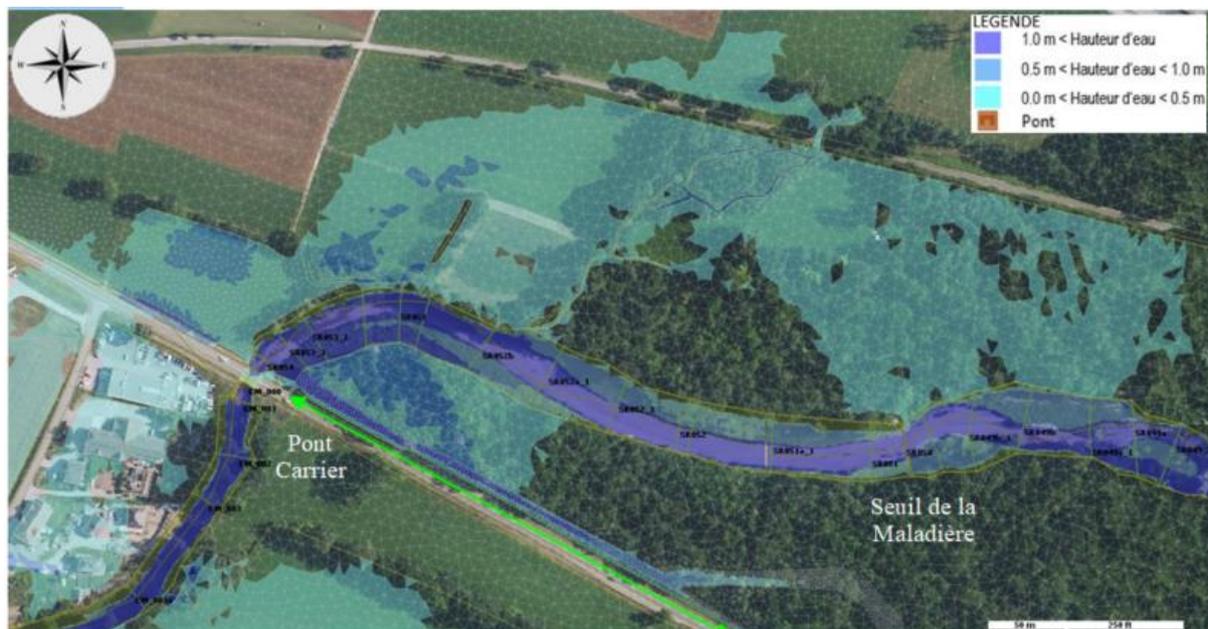


Figure 50 : Expansion de la crue centennale sur le secteur de la plaine de Mercier

### 4.4.5. Secteur du pont Laffin

Les débordements dans le secteur se font par l'amont en rive droite et par refoulement dans le lit du ruisseau d'Englennaz et du fossé des Grands Prés. Entre le pont Carrier et le pont Laffin le lit est endigué entre 2 merlons provenant à priori d'anciens curages. La revanche du merlon de rive droite n'est que de 29 cm. La charge sur la digue est comprise entre 1 et 1.7 m. Le pont Laffin est en charge. Le niveau d'eau dépasse de 22cm la cote de sous poutre du pont.

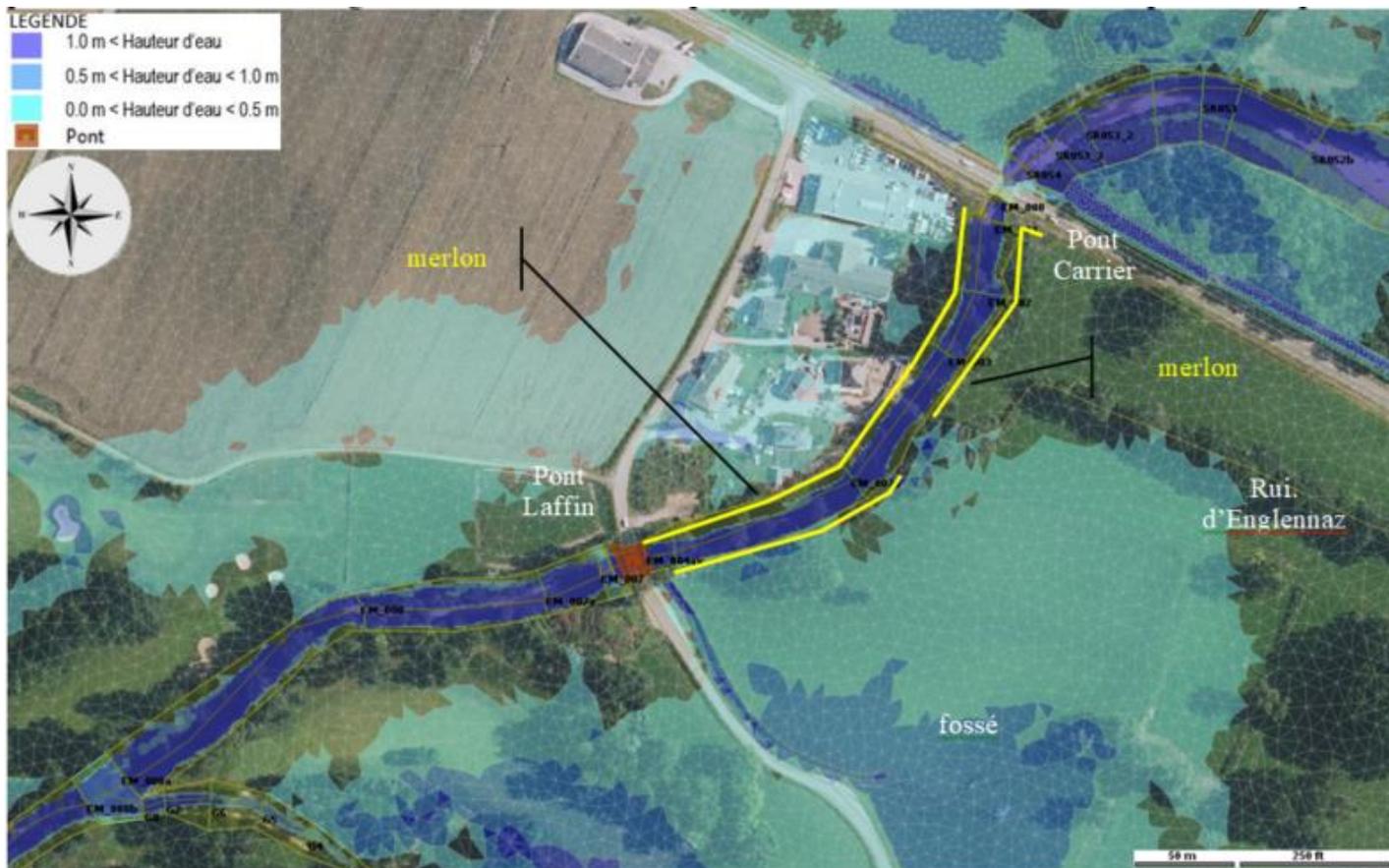


Figure 51 : Expansion de la crue centennale sur le secteur du pont Laffin

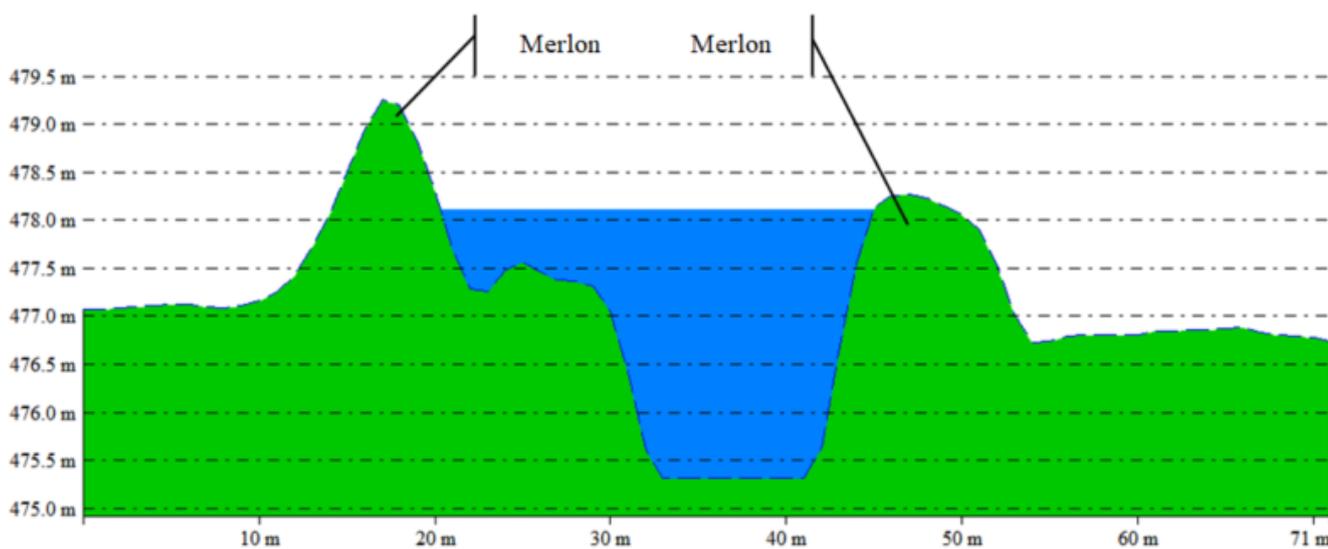


Figure 52 : Profil en travers du lit de la Glière au droit des merlons de rive entre les ponts Carrier et Laffin

Dans ce secteur, l'évolution des niveaux sont plutôt à l'exhaussement. Compte tenu de présence des merlons, d'un ouvrage en charge et de la présence de la ZI, l'évolution des niveaux de fond est à surveiller.

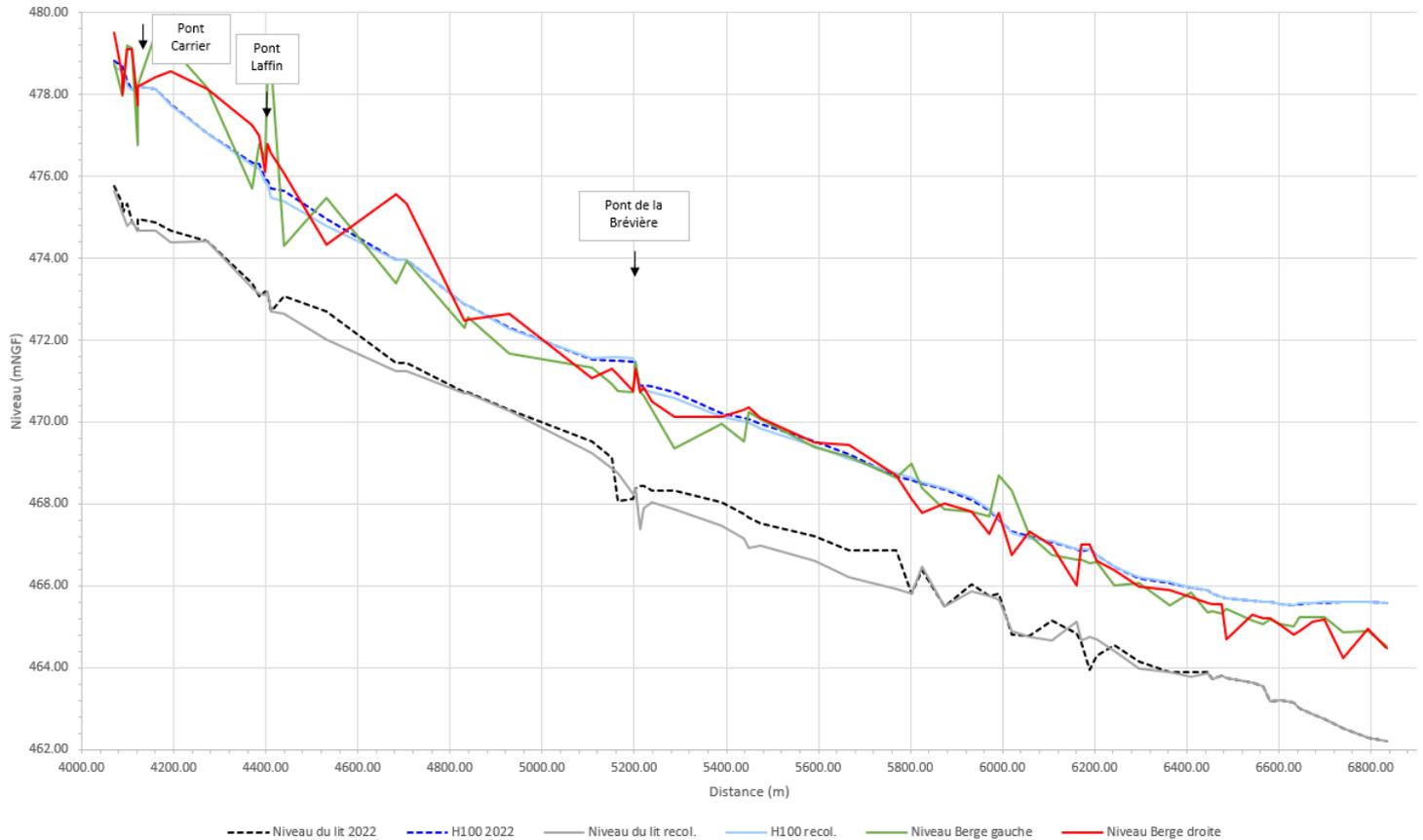


Figure 53: Profils en long comparatif des états 2018 et 2022 pour la crue centennale entre le pont Carrier et l'aval du golf

#### 4.4.6. Secteur du pont de la Brévière, du Golf et du marais de Giez

Des débordements dans le golf se développent à partir de l'amont de la confluence avec le ruisseau de Rovagny.

Le pont de la Brévière est en charge. Pour la Q100, le niveau de charge dépasse de 1 m le sommet la voute du pont.

Dans ce secteur, l'évolution des niveaux sont à l'exhaussement. L'engravement du lit à un impact sur les lignes d'eau de la crue centennale avec une élévation d'environ 10 cm par rapport aux récolements des travaux et levé de 2018. On note comme pour la crue décennale un accroissement des zones touchées sur les parcelles du golf. A contrario on ne note pas d'évolution du fond et des niveaux d'eau dans le marais.

Comme nous l'avons décrit dans les rapports antérieurs, les débordements dans le golf se font au détriment de ceux dans le marais. L'évolution des fonds est donc à surveiller pour optimiser le fonctionnement du secteur et permettre le transit des écoulements vers le marais.

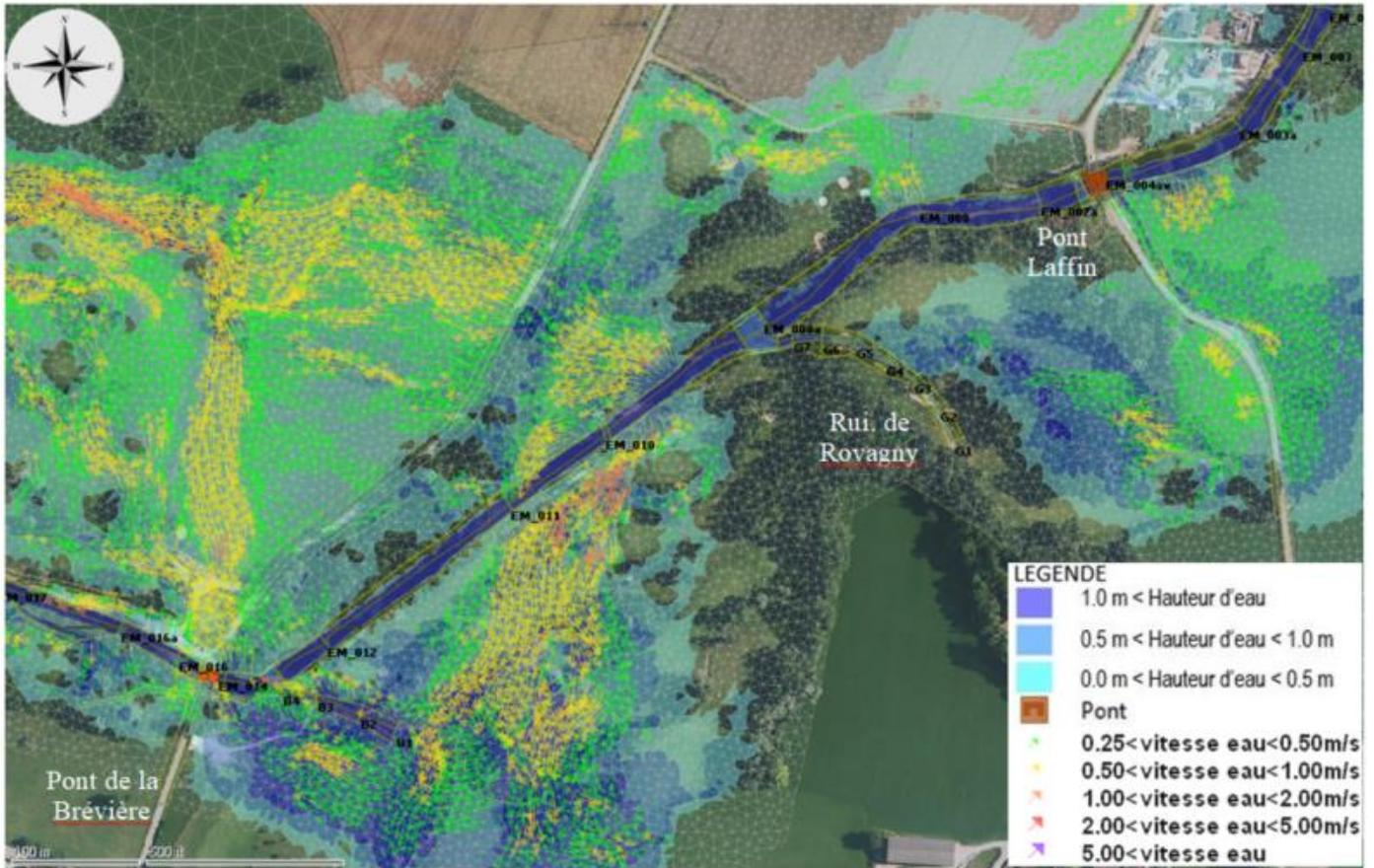
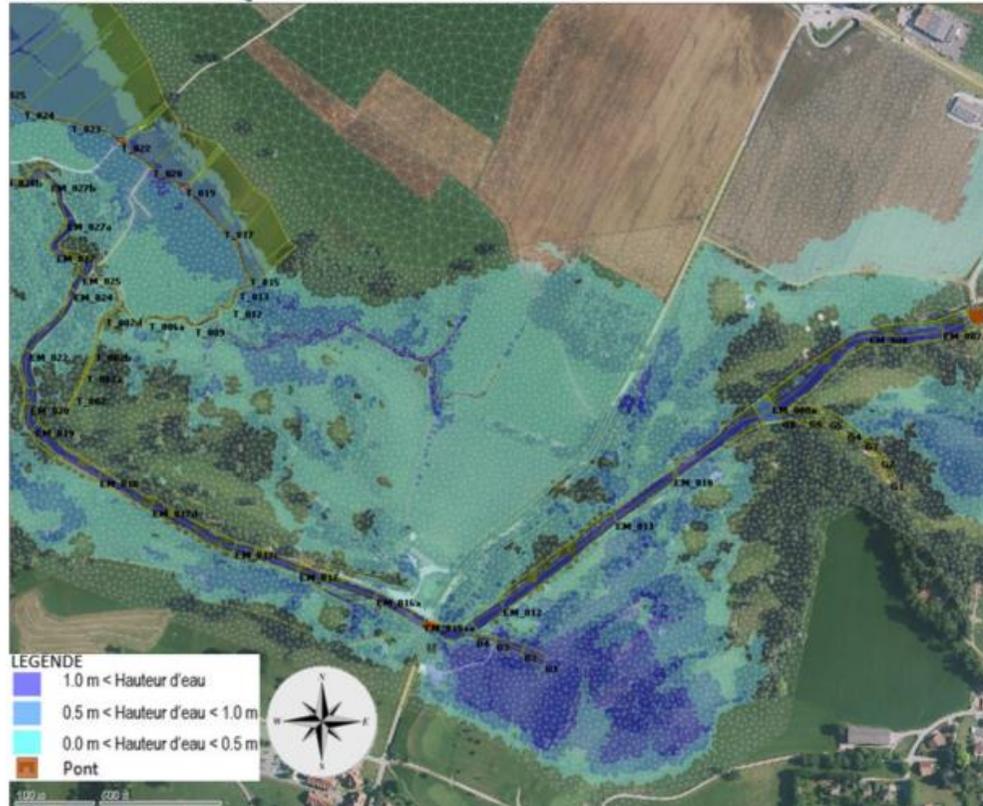


Figure 54 : Expansion de la crue centennale sur le secteur du golf de Giez

Zone inondable Q100 état récolement et 2018



Zone inondable Q100 état 2022

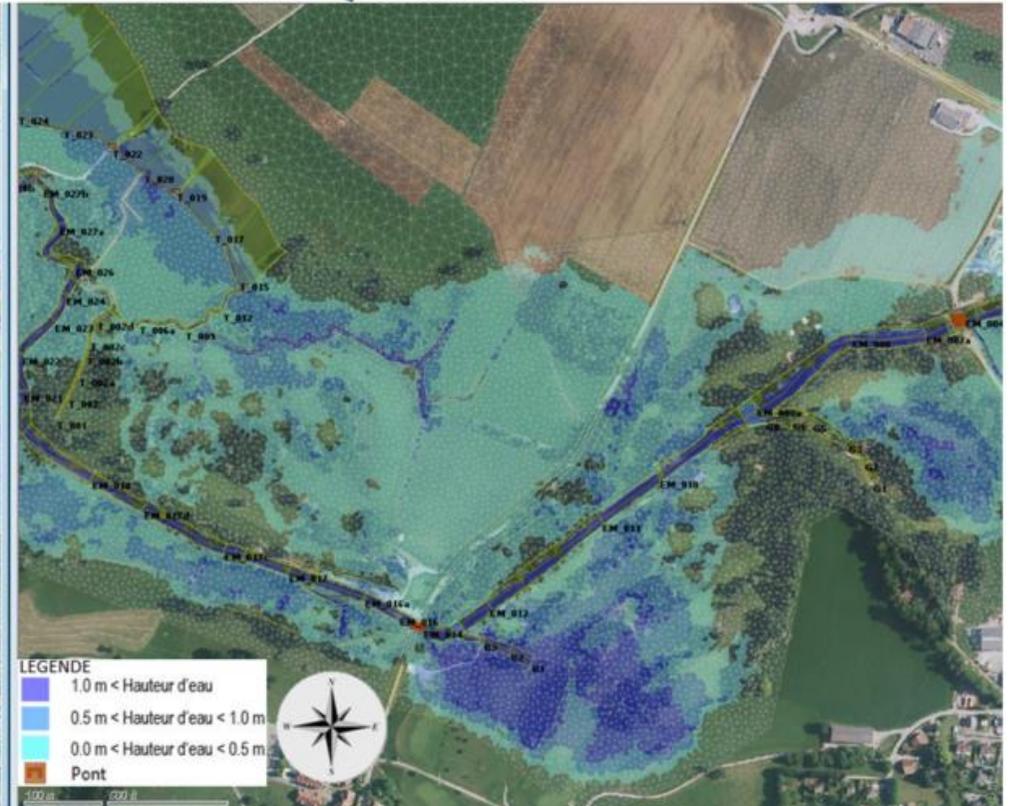


Figure 55 : Comparatif de la zone d'expansion de la crue centennale dans le golf pour la configuration du fond récolement et topo 2018 et topo 2022

## 5. ACTUALISATION DES MESURES DE GESTION

### 5.1. PRECONISATIONS ANTERIEURES

Source	Type de préconisation	Réalisation
<b>Rapport du suivi morphologique n+5 de la plaine de Mercier (2021)</b>	Compréhension et quantification du transport solide à une échelle plus large que celle des travaux de 2015	Réalisé dans cette étude
	Levé d'un profil en long plus étendu (si possible jusqu'à l'amont de Faverges) avec levé de plusieurs profils en travers tous les 2/3ans ou après chaque crue-morphogène	Réalisé dans le cadre cette étude
	La photogrammétrie par drone ne semble plus adaptée à l'avenir du fait de la reprise de la végétation. Si un comptage des volumes doit être fait, cela devra passer par un lidar (+ orthophotographie)	Pas réalisé
	Actualisation du modèle hydraulique entre le seuil de la RD1508 et le pont Carrier avec les dernières topographies afin de mettre en place des repères de niveaux	Réalisé dans le cadre cette étude
	A l'échelle plus globale, il pourrait être opportun de marquer certains blocs (peinture ou Pit Tags) pour connaître réellement la vitesse de déplacement des matériaux sur l'année	Pas réalisé
	Actions d'optimisation sur la plaine de Mercier pour optimiser le fonctionnement actuel et diminuer le transit vers l'aval : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Traitement de la végétation de la risberme en amont rive gauche du pont Carrier ainsi que sur une bande de 3/4m en rive droite à l'aval du seuil de la Maladière ;</li> <li>2. Optimisation du dépôt sur la partie aval de la plaine de Mercier avec la mise en place d'un peigne en enrochements libres en amont du seuil Carrier. Cet aménagement léger et sans impact piscicole permet de créer des pertes de charges suffisantes pour augmenter le dépôt en amont ;</li> <li>3. Acquisition foncière en rive gauche en aval du seuil de la Maladière au niveau du génie végétale et en aval pour laisser divaguer et favoriser les dépôts par un élargissement notable du lit ;</li> </ol>	1 - Réalisé 2 – Pas réalisé 3 – Pas réalisé
<b>Rapport PRO Maitrise d'œuvre pour la restauration de la continuité écologique sur la traversée de Faverges (2017)</b>	Le suivi actuel sous forme de repères altimétriques devra se poursuivre pour intervenir en cas d'engravement trop important. Cela concerne essentiellement 250 ml en amont du pont d'Englannaz et environ 150 ml en amont du seuil de Favergettes.	Réalisé
	Besoin de comparaison Lidar pour réaliser une vraie estimation des volumes	Pas réalisé

Dans le cadre de l'actualisation du plan de gestion, **le suivi Lidar et PIT tags sont toujours préconisés** et seront développés dans le paragraphe 5.2.

**Les préconisations qui concernent la mise en place d'un peigne en enrochement libre en amont du Carrier sont maintenues. Concernant les acquisitions foncière en rive gauche en aval du seuil de la Maladière celles-ci ont été réalisées, à l'avenir il s'agit de suivre les érosions : si celles-ci touchent les parcelles publiques, aucune action n'est à prévoir.**

## 5.2. SUIVI DE L'ENGRAVEMENT

### 5.2.1. Mise en place de nouveaux repères de niveaux

*La localisation de tous les repères d'engravement (existants ou à poser) figure sur la carte de synthèse. Protocole présent au paragraphe 5.5.2.*

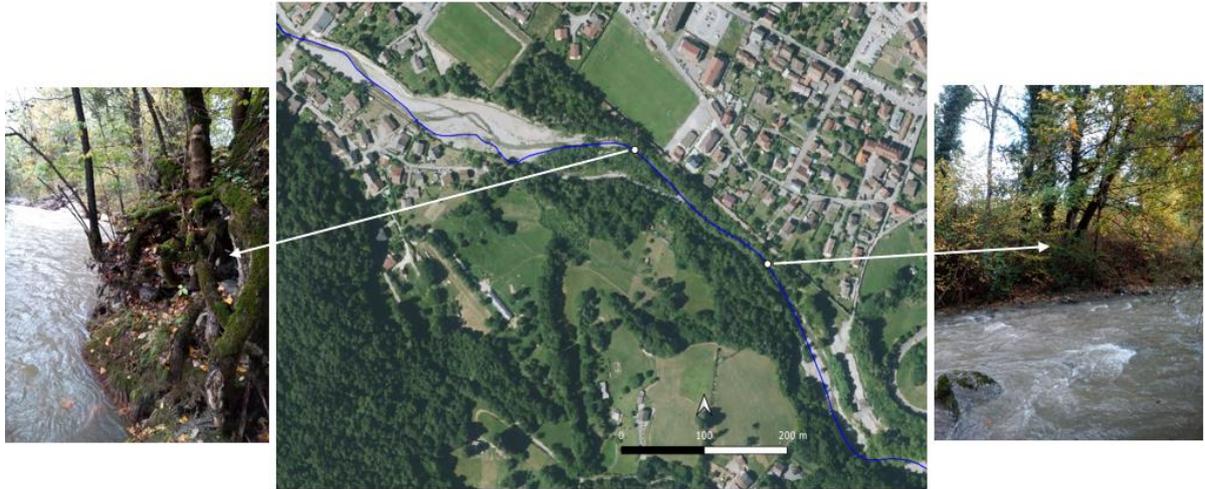
Il est préconisé d'étendre le suivi de l'engravement au droit des digues aux tronçons avec un risque de débordement et/ou d'engravement à terme. Deux types de repères sont préconisés à savoir une rampe en métal fixée sur la berge et des repères sur les arbres remarquables dans les zones naturelles (plaque ou échelle à fixer sur le tronc).



Figure 56 : Types de repères d'engravement.

Plusieurs nouveaux emplacements ont été sélectionnés :

- En aval du secteur Lachat sur la berge rive droite (Rampe) afin de suivre l'incision / la propagation des matériaux issu du Boulodrome voire l'engravement depuis le secteur Baroni ;
- En amont du secteur Baroni (Rampe) pour suivre l'incision ou l'engravement régressif depuis Baroni ;
- 2 repères d'engravement (repères sur les arbres) à placer sur l'amont de la Plaine de Mercier
- 2 repères en amont du seuil de la Maladière (Repères sur les arbres) pour suivre l'engravement de la plaine de Mercier, notamment dans le secteur où un débordement Q100 a été identifié ;
- 2 repères à l'aval immédiat du pont Carrier et à proximité du pont Laffin.



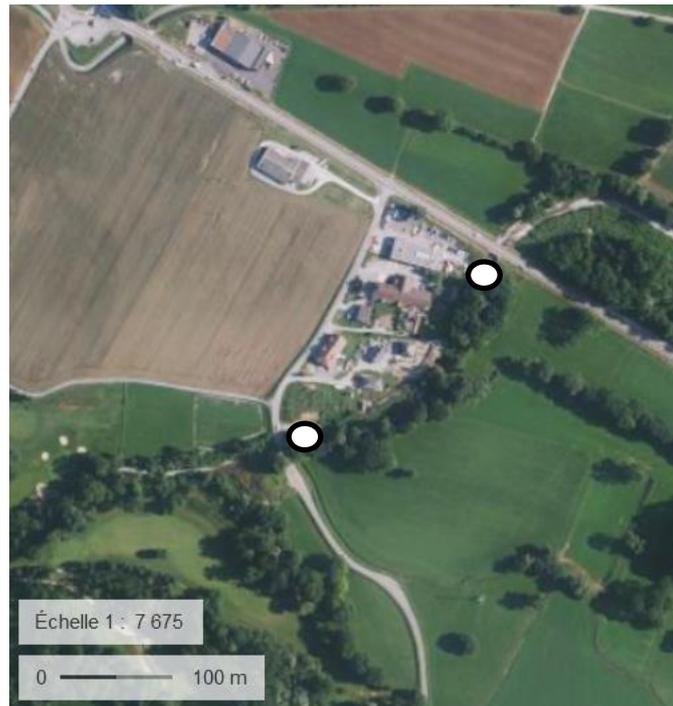


Figure 57 : Localisation des nouveaux repères d'engravement.

### 5.3. SUIVI MORPHOLOGIQUE ET SUIVI DU TRANSPORT SOLIDE DU SAINT-RUPH

**Il est préconisé de poursuivre et de ré-actualiser le suivi morphologique en effectuant :**

- Une visite de terrain et suivi re-photographique (annuel) ;
- Un levé du profil en long (tous les 5 ans ou à chaque crue morphogène (Q10)) ;
- Un levé LIDAR avec acquisition d'une orthophotographie (tous les 5 ans ou à chaque crue morphogène (Q10)) ;
- Un suivi Pit-Tags (N+1, N+3 et N+5 ou Post-crue morphogène (Q2) pour les relevés à l'antenne ;
- Rédaction d'un rapport analysant les évolutions morphologiques sur la base des données acquises et des données anciennes (**tous les 5 ans ou à chaque crue morphogène (Q10)**).

**Le suivi morphologique s'étendra sur un tronçon allant de l'amont du Boulodrome jusqu'au Marais de Giez.**

Les nouvelles méthodes à mettre en œuvre dans le cadre du suivi sont présentées ci-dessous.

#### 5.3.1. Suivi photographique

Le suivi par rephotographie est largement utilisé lors des analyses diachroniques et dans le suivi d'opération de renaturation. Il consiste à venir reprendre année après année et crue après crue la même photographie avec le même point de vue afin de pouvoir caractériser des potentielles évolutions. Ce suivi est inspiré du Guide pour l'élaboration de suivis d'opérations de restauration hydromorphologique en cours d'eau de l'AFB, 2019 et de l'Observatoire des paysages de la Garonne mis en place par le SMEAG et le laboratoire GEODE.

L'objectif est de mettre en place un **observatoire photographique** du Saint-Ruph en menant des campagnes de rephotographies (la même photographie avec le même point de vue) après chaque crue ou lors de visite de routine annuelle. La construction d'une base de données photographiques permettra à terme de caractériser et d'illustrer les potentielles évolutions qui viendront compléter les résultats de la comparaison photographique.

La création de cette **base de données photographique** doit se coupler avec la connaissance des débits de la station de référence du bassin la plus proche pour chaque cliché. La campagne photographique est à mener de préférence en période hivernale lorsque la végétation est la moins présente avec un débit faible sauf en cas de photographie liée à la végétalisation de la bande active et des atterrissements.

Pour aller plus loin, ce suivi peut aussi se baser sur des clichés anciens retrouvés dans les archives. La comparaison des photographies avec des clichés anciens, avant et après crue, avant et après travaux... peut aussi être un support de communication vers le grand public sur des thématiques de paysage et d'évolution des milieux. La comparaison pourra être valorisée sur les promenades ou dans des conférences, livrables...

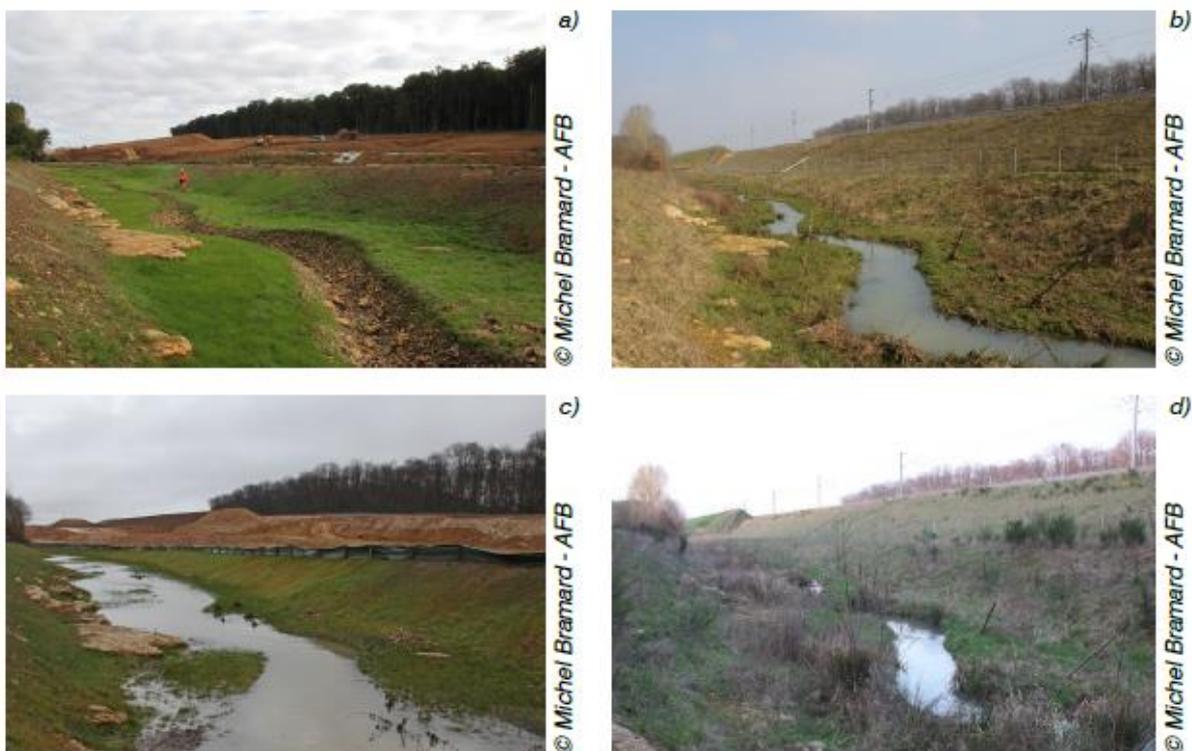


Figure 58 : Exemple de suivi de travaux de renaturation de la Rhune (86) dans le Guide de l'AFB, 2019 avec a) cours d'eau en phase travaux (dérivation avec lit emboîté), b) débit plein bord avant débordement, c) crue débordant sur le lit majeur restreint, d) 4 ans.

#### **Exemple de localisation du suivi (photo du 08/06/2022):**

- Sur le mur rive droite du Boulodrome vers l'amont et l'aval ;



- Sur la passerelle du Boulodrome vue amont et aval ;



- Dans le chenal en amont de Baroni ;



- A l'entrée du chenal secondaire en rive gauche, dans le chenal et à l'aval ;



- Vue de l'amont de Baroni depuis l'enrochement en rive gauche et vue vers le Pont de Favergettes depuis l'amont rive gauche amont ;



- Vue depuis le Pont de Favergettes vers la passerelle et inversement et vue de seuil de Baroni depuis la passerelle ;



- Vue du chenal depuis l'amont du secteur Englannaz ;



- Vue depuis le Pont d'Englannaz de l'amont et du seuil d'Englannaz aval ;



- Vue de l'aval du seuil de la déchetterie et de l'amont du seuil de la CD 74 ;



- Vue de l'amont et de l'aval du Pont de la RD1508 ou prise de vue amont et aval depuis le pont de la RD 1508 ;



- Vue vers l'aval depuis le Pont de la RD1508 ;



- Vue de la plaine de Mercier avec repère témoin comme des arbres et des érosions de berges ;



- Vue depuis l'aval du seuil de Mercier et du seuil en amont du Pont Carrier ;



- Vue de l'aval depuis le Pont Carrier ;



- Vue de l'amont et aval depuis le pont Laffin ;



- Vue de l'amont du Pont de Brévière ;



A noter qu'à l'aide de repère visuelle ou de marques sur le terrain, il est possible de mettre en place un suivi de l'engravement via ce suivi photographique notamment au droit des ouvrages ou d'arbres remarquables.

### 5.3.2. [Suivi topographique par campagne répétées de Lidar](#)

Cette répétition de Lidar ou de Modèle Numérique d'Élévation est très utilisée pour caractériser et quantifier la distribution spatiale des changements morphologiques, les processus et les transferts sédimentaires (Heckmann et Véricat, 2018). Cette méthode est communément appelée le MNT des différences (DoD « DEM of Difference »). La comparaison de différentes années permettra donc de

quantifier les différences altimétriques dans le chenal et ainsi comparer des profils en long mais également des profils en travers.

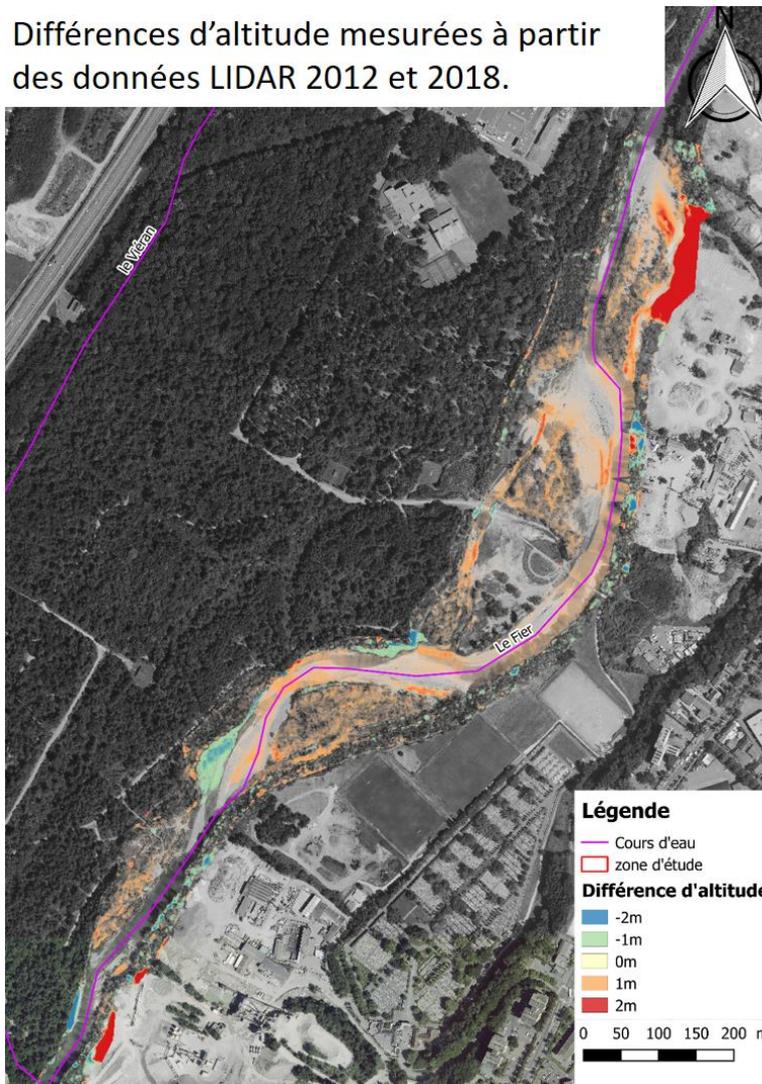


Figure 59 : Comparaison des données Lidar 2012 et 2018 sur le vallon du Fier (BURGEAP).

Ce suivi serait à effectuer à minima du boulo-drome à l'aval du Golf avec une résolution inférieure au mètre voire même 50cm.

### 5.3.3. Suivi de la géométrie de la bande active et de la mobilité du chenal actif par analyse des orthophotographies

Le suivi de la géométrie de la bande active et de la mobilité du chenal actif consiste à vectoriser sur chaque orthophotographie la bande active, les chenaux actifs, les structures alluvionnaires, les seuils apparents... afin de les comparer avec les orthophotographies aériennes acquises par drone ou les orthophotographies IGN depuis la fin des travaux.

#### 5.3.4. Suivi du transport solide par puçage RFID

La vitesse de propagation de la charge alluviale spécifique à chaque cours d'eau est très mal documentée. Il y a encore quelques années des évaluations étaient fournies pour quelques rares cours d'eau et relevaient le plus souvent d'une simple estimation ou d'une mesure sur une crue.

Depuis les années 2000, le développement de **traçage sédimentaire par transpondeur RFID** (Radio Frequency Identification) a provoqué une augmentation d'études sur le transport solide qui permettent de répondre à plusieurs objectifs :

- « *Étude de la dynamique morphologique du chenal,*
- *Estimation des débits-seuil de mise en mouvement,*
- *Quantification des flux de charriage,*
- *Dimensionnement de mesures de restauration et suivi de leur efficacité (surfaces impactées et durée des effets de la restauration), ou encore la qualification de l'effet de la présence d'ouvrages transversaux (modification des flux amont/aval) ».*

L'objectif sera ici d'estimer la taille des particules et le volume de charge qui transit vers la plaine de Mercier et également d'améliorer la connaissance de la provenance de ces matériaux.

Les PIT-Tags ont été utilisés dans différents contextes comme les rivières (Rollet, 2007 sur l'Ain ; Jantzi, 2018 sur la Garonne...), les rivières torrentielles (Chapuis, 2012 ; Chapuis et al., 2015 sur la Durance ; Camenen et al., 2010 sur l'Arc...), les torrents à crues torrentielles (Liébault et al., 2012 sur le Bouinenc...) et torrents à laves torrentielles (Graff et al., 2018 sur la Peyronnelle...).

*« Le principe du traçage RFID est d'équiper des galets naturels ou artificiels par perçage, entaille à la surface ou insertion du traceur à l'intérieur du galet. Les particules ainsi équipées sont mesurées et pesées, puis installées et géolocalisées dans un cours d'eau. Après une crue, des opérateurs détectent leur position avec un système RFID (une antenne + un lecteur) connecté à un ordinateur et à un GPS. Les positions de départ et d'arrivée définissent des distances de déplacement, qui sont analysées en fonction du temps et de la magnitude de la crue, des granulométries et des formes des particules, ou du type de cours d'eau »*

Les transpondeurs passifs ou PIT-tags (Passive Integrated Transponder) sont des petites marques constituées d'une antenne et d'un condensateur associés à une puce électronique qui fonctionnent à une longueur d'onde de 134,2 kHz.

Chaque transpondeur est caractérisé par un code unique, ce qui permet d'identifier individuellement toutes les particules ou individus marqués.

L'identification se fait lors de son passage à proximité d'une antenne de détection. Les transpondeurs n'ont pas besoin de batterie pour fonctionner, leur durée de vie est donc illimitée. Ils se chargent de manière passive par induction grâce à une impulsion magnétique transmise par l'antenne reliée à un boîtier lecteur-enregistreur RFID. Cette impulsion charge le condensateur du transpondeur qui en réponse émet son numéro d'identification qui est enregistré par le lecteur-enregistreur en même temps que la date et l'heure de son émission.

Les poissons et/ou particules marqués peuvent être détectés soit au niveau d'antennes fixes judicieusement placées, soit lors de prospections actives à pied en utilisant des antennes portatives couplées à un GPS pour enregistrer les coordonnées des individus détectés. **Il est préconisé d'utiliser sur le Saint-Ruph des transpondeurs passifs avec une antenne de détection fixe car le seuil d'Englannaz a été équipé par la fédération de pêche d'un portique de détection RFID minimisant ainsi les coûts d'installation de ce suivi.** De plus, les Pit Tags passives à prospection active présentent le défaut d'engendrer de longs temps de prospection surtout aux vues de la largeur du chenal actif et du risque d'enfouissement des particules.

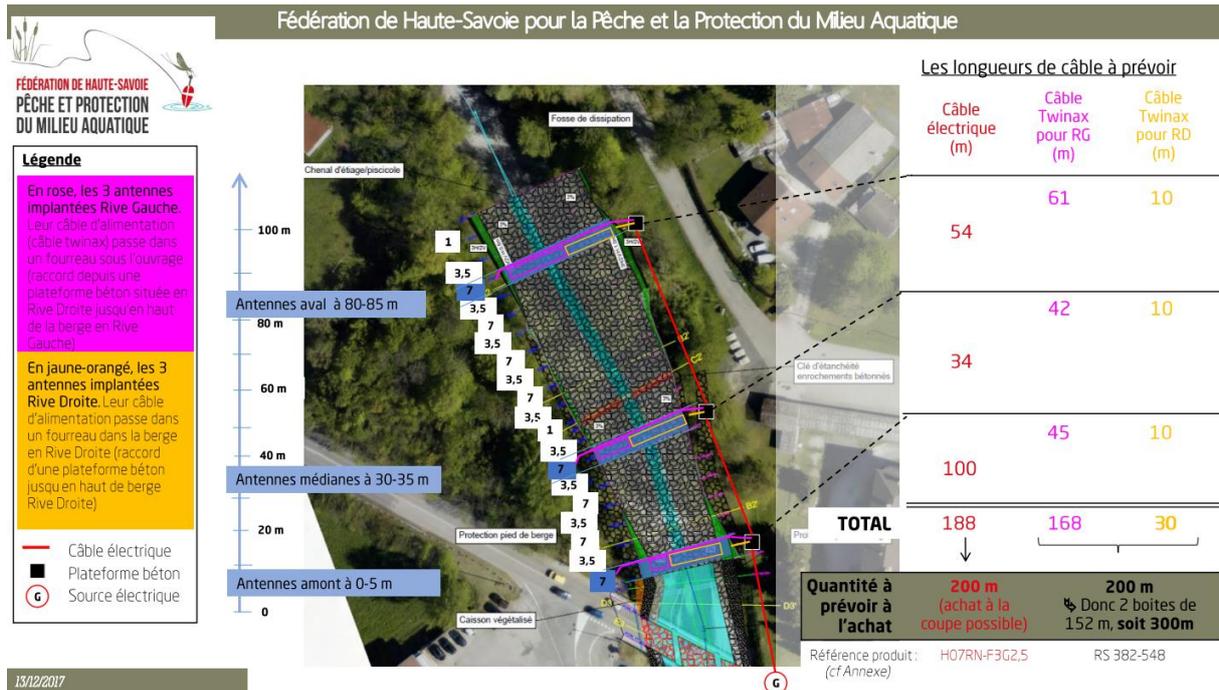


Figure 60 : Présentation des antennes du seuil d'Englannaz (APPMA, 2017).

Dans le rapport PRO de 2017, il avait été décidé, en concertation avec la Fédération de Pêche de Haute-Savoie que le seuil d'Englannaz fasse l'objet d'un suivi piscicole, télémétrique avec utilisation de la technologie RFID. Afin d'anticiper sur ce futur suivi, les installations nécessaires ont été créées et intégrées aux travaux, elles correspondent aux aménagements suivants :

- Mise en place des fourreaux sur la base de l'ouvrage qui remontent en haut de chaque berge :
  - o 1 fourreau passant sous l'ouvrage à chacune des abscisses suivantes : 5, 30, 80. Un seul fourreau suffit si celui-ci est câblé avant d'être posé puis bétonné. Dans ces conditions, il n'est pas nécessaire de prévoir de réserve.
  - o 1 fourreau à chacune des abscisses citées précédemment et enterré en rive droite (entre le haut de l'enrochement et la plateforme béton)
- Protection des fourreaux par bétonnage de la fouille ;
- Mise en place des câbles (il est préférable de câbler le fourreau avant de le mettre en place)
- Mise en place de 3 plateformes bétonnées pour accueillir les lecteurs enregistreurs de données. Chaque plateforme devra être armée et de 1 m<sup>2</sup> de surface ; une épaisseur de béton de 10 cm suffit pour ces plateformes.
- Mise en place d'un fourreau câblé (câble électrique) + avertisseur entre les plateformes béton (profondeur de la tranchée pour l'enterrer à minima 50 cm : c'est du 220V qui passera dedans ; tous nos coffrets sont sécurisés)
- Concernant la plateforme amont, l'orientation de la tranchée avec le fourreau câblé dépendra de l'endroit où se trouve la source électrique (privé ou transformateur EDF).
- Sur chacune des plateformes, des parallélépipèdes de 30cm\*20cm\*40cm (h\*I\*L) ont été mis en place pour sceller les fourreaux ensemble.

Ce dispositif de comptage automatisé est disposé au droit du seuil afin d'enregistrer le passage des poissons marqués et du coup potentiellement des galets. Il s'agit d'une « antenne » et d'un boîtier électrique. L'antenne est réalisée à partir d'un câble électrique auquel on fait faire une boucle. Celle-ci, alimentée en permanence génère un champ magnétique. Lors du passage du poisson

ou du galet dans le champ, le tag renvoie passivement l'information de sa présence et son identification. Un convention d'échanges de données devra être mise en place entre le MOA et la Fédération de pêche.

**Il est préconisé de réaliser un suivi sur plusieurs gammes granulométriques avec plusieurs secteurs de transects d'implémentation avec à minima 50 particules. L'idée est d'implémenter au moins 10 PitTags par transect et 50 particules par secteurs** (Environ 5 transects par secteur mais variable pour les secteurs plus larges où il sera possible de faire des transect de 20 à 30 particules) :

- Secteur en amont de l'ancien seuil du Boulodrome ;
- Secteur en aval de l'ancien seuil Lachat ;
- Secteur en amont du seuil Baroni ;
- Secteur en amont du Pont Favergettes.

Il faudra au préalable réaliser une granulométrie sur chacun de ces secteurs pour identifier les gammes granulométriques les plus représentatives. L'équipement se fera sur les gammes supérieures au  $D_{50}$  et sera équi-réparti sur ces gammes granulométriques selon la classification de Wentworth. L'équipement complet sera réalisé la même année.

Tableau 2.5 Classification granulométrique de Wentworth (1922), d'après Bunte et Abt (2001), avec les terminologies françaises et anglaises en lien avec la classification russe (utilisée en géologie)  
Le terme *galet* (pebble) correspond à un gravier ou cailloux avec les bords arrondis.

Description des particules		d (mm)	$\varphi = -\log_2(d)$	Terminologie russe
		4 096	-12	
	Très gros (very large)			
Bloc (boulder)	Gros (large)	2 048	-11	
	Moyen (medium)	1 024	-10	
		512	-9	
	Petit (small)	256	-8	Bloc
Cailloux (cobble)	Grossier (large)	128	-7	
	Fins (small)	64	-6	← 100 mm
	Très grossier (very coarse)	32	-5	Cailloux
	Grossier (coarse)	16	-4	
Gravier (gravel)	Moyen (medium)	8	-3	← 10 mm
	Fin (fine)	4	-2	
	Très fin (very fine)	2	-1	Gravier

Figure 61 : Classification granulométrique (Guide technique pour la mesure et la modélisation du transport solide (OFB, 2021)).

	PIT-tags	a-UHF-tags
		
Taille des transpondeurs	Long.: 12-23-32 mm Diam.: 2 mm	Diam.: 31 mm Épaisseur : 8-15 mm
Taille min. des particules équipées	{16-22} {22-32} {32-45}	{32-45}
Distance max. de détection	< 1 m	< 40 m
Précision de géolocalisation	~ 0,5 m	0,5 m à 20 m
Signal radio	134.2 kHz Binaire (présence/absence) Problème de collision	433.9 MHz Trame RSSI (intensité de la détection) Protocole anti- collision
Coût unitaire de fabrication	10€	80€

Figure 62 : Caractéristiques techniques des traceurs RFID actifs et passifs (Pêche aux outils scientifiques – 9 octobre 2020 –Niévroz et Miribel (01)).

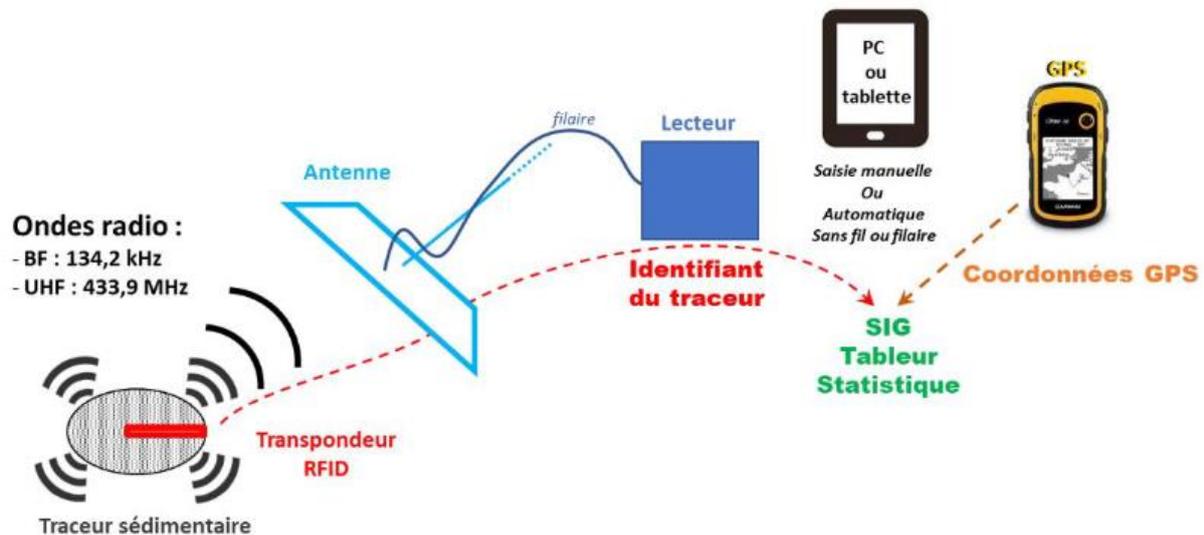


Figure 63 : Représentation schématique d'un dispositif de traçage sédimentaire RFID (Pêche aux outils scientifiques – 9 octobre 2020 –Niévroz et Miribel (01)).

#### Pour plus d'informations sur les traceurs sédimentaires :

Acte et synthèse : Les traceurs sédimentaires pour comprendre la trajectoire morphologique d'un cours d'eau (Pêche aux outils scientifiques – 9 octobre 2020 –Niévroz et Miribel (01)).

[http://www.graie.org/graie/graiedoc/reseaux/riviere/synthese-actes\\_PO\\_traceursRFID\\_Graie.pdf](http://www.graie.org/graie/graiedoc/reseaux/riviere/synthese-actes_PO_traceursRFID_Graie.pdf)

## 5.4. ACTIONS COMPLÉMENTAIRES

### 5.4.1. Confirmation de la FA « PDGS » EM-2-1/2

L'analyse réalisée dans le cadre de cette actualisation du plan de gestion confirme la FA EM-2-1/2.

Les préconisations étaient les suivantes :

- Traitement de la végétation de la risberme en amont rive gauche du Pont Carrier ainsi que sur une bande de 3-4 m en rive droite à l'aval du seuil de la Maladière. Il s'agira de débroussailler en coupant au niveau du sol la végétation arbustive présente, les résidus de broyage pourront être laissés sur site. Le buddléia très présent devra être traité à part (coupe puis évacuation des parties aériennes<sup>3</sup>). Concernant la risberme en amont rive gauche du pont Carrier, nous préconisons en complément de la FA, d'ouvrir davantage la risberme en évacuant une bande de 2 et en régalant partiellement la partie amont ;
- Optimisation du dépôt en amont du pont Carrier : pour accélérer le dépôt sur ce tronçon et diminuer encore le transit sur la plaine de Giez, nous préconisons soit de rehausser le seuil Carrier d'environ 0.3 m soit de mettre en place un peigne en enrochements libres en amont immédiat de celui-ci. Cette deuxième option apparaît préférable car peu coûteuse et sans impact piscicole tout en permettant une rehausse du profil en long en amont.

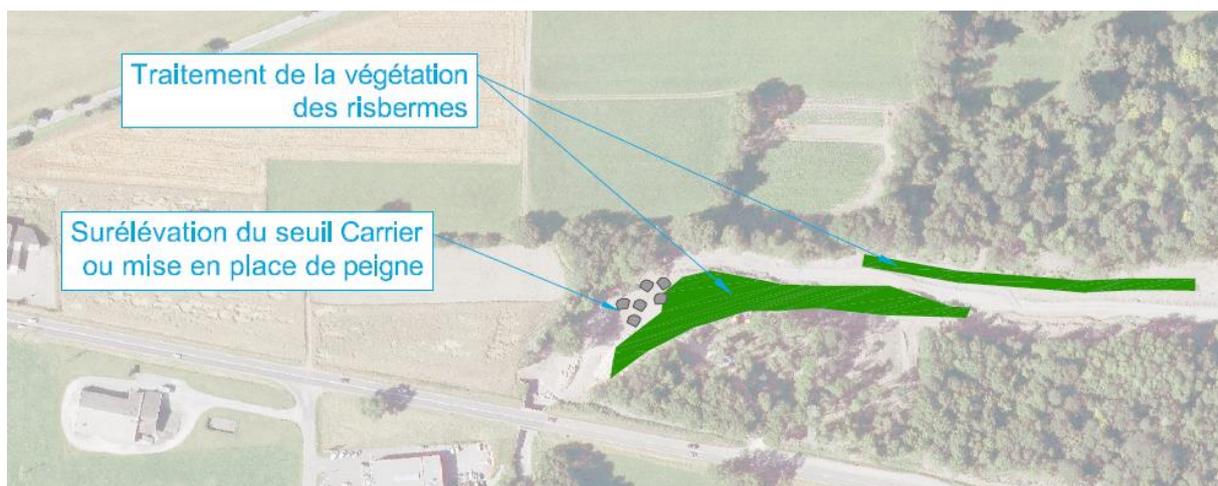


Figure 64 : Extrait de la FA EM-2-1/2

### 5.4.2. Elargissement en rive gauche en amont du seuil de la Maladière

Lors des travaux de restauration de la plaine de Mercier en 2015, les acquisitions foncières étaient en cours de finalisation. En amont immédiat du seuil de la Maladière, en rive gauche, un secteur n'a ainsi pu être élargi. Il est proposé d'utiliser le foncier aujourd'hui disponible pour élargir ce secteur contribuant aux objectifs suivants :

- Augmenter encore davantage l'espace de mobilité ;
- Augmenter la capacité de dépôts dans ce secteur ;
- Diminuer les contraintes sur la rive droite et réduire les nouveaux débordements identifiés lors de l'actualisation du modèle.

<sup>3</sup> Protocole respectant les directives du SILA sur le bassin-versant Fier et Lac ([https://www.sila.fr/wp-content/uploads/2021/12/livret\\_interieur\\_fiches\\_especes\\_basse\\_definition-avec-compression.pdf](https://www.sila.fr/wp-content/uploads/2021/12/livret_interieur_fiches_especes_basse_definition-avec-compression.pdf))





Figure 66 : Zone à défricher/décaisser

#### 5.4.3. Création d'une zone de gestion entre le pont Carrier et le Pont Laffin

L'actualisation du diagnostic a mis en évidence l'engravement du tronçon situé entre le pont Carrier et le pont Laffin. Ce secteur comporte également des enjeux en rive droite (zone artisanale) avec un merlon mis en charge pour la crue centennale. Il apparaît donc nécessaire de gérer le profil en long sur ce tronçon, d'où la proposition de mise en place de repères de niveaux/intervention.

Par ailleurs, ce secteur se situe en amont du secteur de gestion de Giez, engravé encore régulièrement (mais de façon moins importante) malgré la mise en place de la plaine de Mercier en 2015. Le secteur de gestion de Giez se situe dans une zone toujours en eau où la mise à niveau du profil en long impacte inévitablement les milieux aquatiques.

Le secteur entre le pont Carrier et le pont Laffin étant en assec récurrent, il apparaît cohérent de gérer au maximum le dépôt des matériaux en amont des zones toujours en eaux.

- Il est donc proposé la création d'une zone de gestion entre le pont Carrier et le pont Laffin avec :
- Création d'un accès pérenne
- Mise en place d'un seuil de fond à la cote d'intervention : cote à définir en fonction des niveaux de protection, ce secteur pouvant être concerné par des ouvrages de protection. **En première approche, le fond actuel apparaît comme un fond haut à ne pas dépasser.** La mise en place d'un seuil de fond permettra d'augmenter le dépôt naturel et d'atténuer les dépôts sur les secteurs à l'aval.

#### 5.4.4. Gestion de la végétation sur les secteurs élargis

Plusieurs secteurs ont été élargis lors des travaux de 2018 permettant de retrouver de la mobilité, restaurer des zones de dépôts et/respiration naturelles. Certains autres secteurs sont identifiés comme tels. Selon l'activité du cours d'eau et des régimes de crues dans les années à venir, ces espaces peuvent

potentiellement se végétaliser, fixant les bancs et recréant de la chenalisation, perdant ainsi tous les bénéfices engendrés par l'élargissement et de manière plus large ceux obtenus par les travaux de 2015-2018. Ces secteurs sont donc à suivre et le cas échéant procéder à une gestion de la végétation.

Les actions à entreprendre seront similaires à ceux préconisés sur la gestion de la végétation sur la Plaine de Mercier :

- Débroussailler en coupant au niveau du sol la végétation arbustive présente,
- Résidus de à laisser sur site.
- Traitement différentiel des espèces invasives notamment le Buddléia très présent<sup>4</sup> (coupe/dessouchage puis évacuation des parties aériennes).

Ponctuellement certains îlots de végétation en bordure de bras vif pourront être laissés. Toutefois, il ne faudra pas les laisser vieillir de manière importante (coupe à la campagne suivante).

Les secteurs visés à ce stade sont les suivants :

- En amont de l'ancien seuil du Boulodrome (ancien remous solide) jusqu'à l'aval de la passerelle Lachat ;
- Au niveau de l'élargissement à Baroni ainsi que le bras secondaire restauré en 2018 ;
- En amont de Pré Sauzy : espace alluvial non touché en 2018 mais nécessaire à conserver car secteur de mobilité en amont immédiat du secteur de Pré-Sauzy.

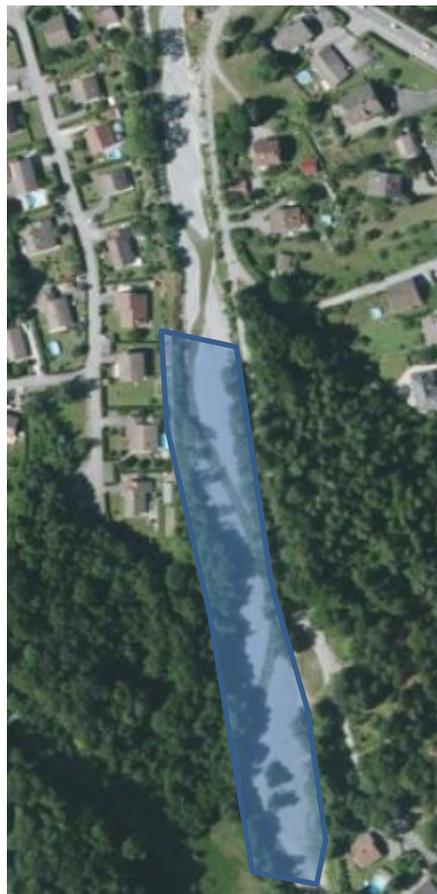


Figure 67 : Localisation des secteurs Boulodrome/Lachat

<sup>4</sup> A noter que le diagnostic Espèces invasives de 2018 du SILA a recensé les espèces suivantes sur le cours d'eau : *solidago sp*, *buddleja davidii*, *impatiens glandulifera*, *robinia pseudoacacia*, *helianthus sp*, *parthenocissus inserta*, *prunus laurocerasus*, *Heracleum mantegazzianum*



*Figure 68 : Secteur "Baroni"*



*Figure 69 : Secteur Pré Sauzy amont*

## **5.5. SYNTHÈSE ET PROPOSITIONS DU MODE DE GESTION**

### 5.5.1. Synthèse

L'ensemble des actions proposées est récapitulé dans la figure suivante.

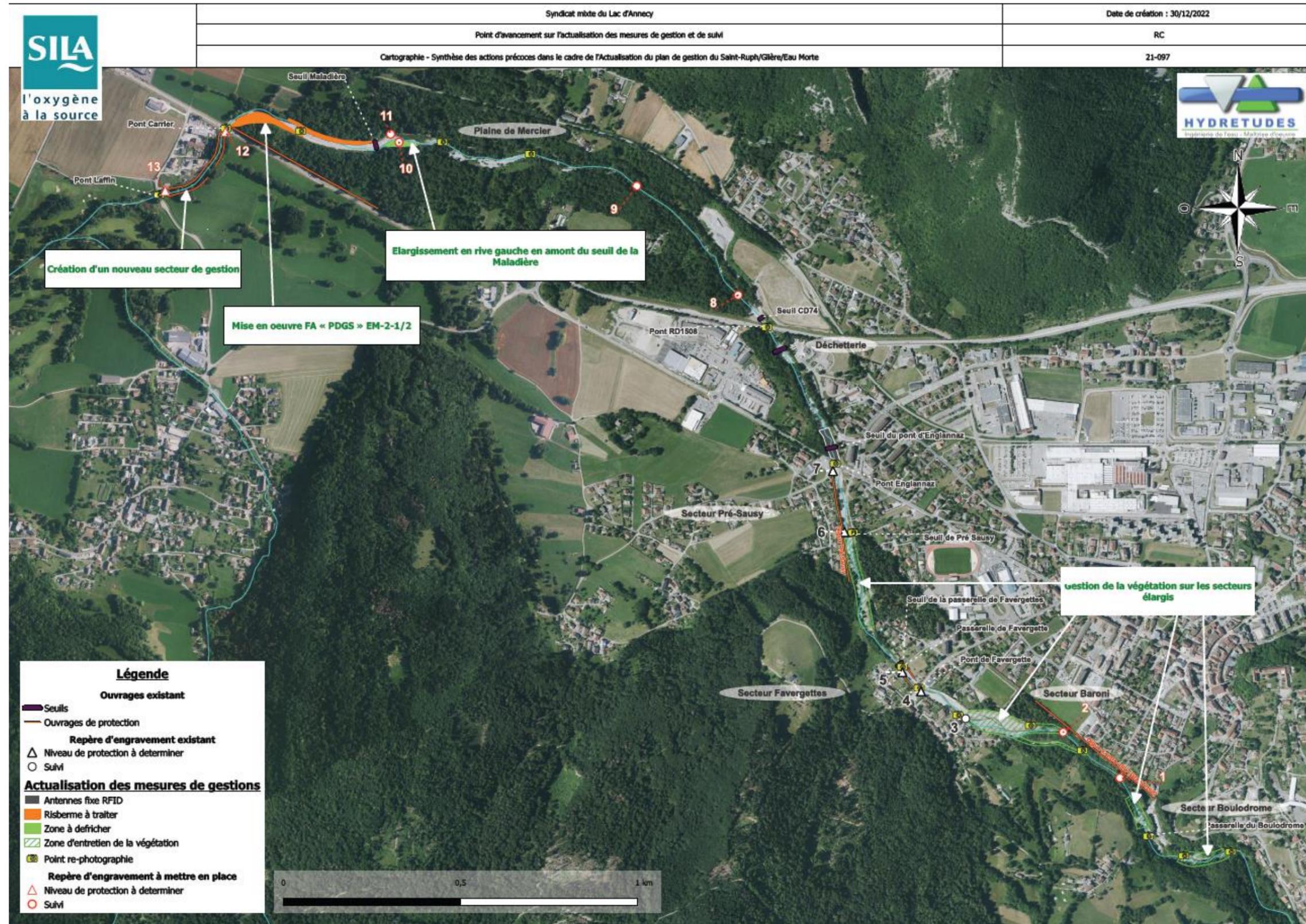


Figure 70 : Synthèse des actions de l'actualisation du plan de gestion du Saint-Ruph/Glière/Eau Morte

### 5.5.2. Mode de gestion proposé

La gestion proposée est la suivante :

Tableau 1 : modalités de gestion du transport solide

N° Repère	Secteur	cote intervention	Actions	Remarques
1 et 2	Ouvrage (SE) centre-ville RD	Suivi	Suivi uniquement Revanche importante vis-à-vis de la Q100	Suivi important car permet d'anticiper l'arrivée de matériaux sur les secteurs aval et/ou remontée du profil en long
3,4 et 5	Favergettes	A définir selon niveau de protection souhaité	Déclenchement des opérations de gestion du profil en long si à minima les 2 repères aval atteignent les cotes d'intervention (le repère amont, 3, étant plus un repère de niveau que d'intervention) Action : les matériaux sont poussés sur et à l'aval du seuil de Favergettes	Mode de gestion identique au précédent plan
6 et 7	Pré Sauzy	A définir selon niveau de protection souhaité	Déclenchement des opérations de gestion du profil en long si les 2 repères aval atteignent les cotes d'intervention Action : les matériaux sont poussés sur et à l'aval du seuil d'Englennaz	Mode de gestion identique au précédent plan
8 et 9	Plaine de Mercier amont	Suivi	Suivi uniquement car revanche avant débordement >1 m	Suivi important pour connaître la l'évolution de ce secteur (rehausse importante sur les 10 dernières années). Marques sur les arbres à définir plus précisément avec le MOA
10 et 11	Seuil de Maladière	Fond du lit actuel	Déclenchement des opérations de gestion si engravement par rapport à la situation actuelle Actions : mise à la cote actuelle - 30 cm sur les 100 m en amont en amont du repère dans le chenal actif. Evacuation des matériaux hors de l'hydrosystème	Modalité de gestion à revoir une fois l'élargissement réalisé en rive gauche
12 et 13	Pont Carrier/Pont Laffin	A définir selon niveau de protection souhaité	Déclenchement des opérations de gestion du profil en long si les 2 repères atteignent les cotes d'intervention Action : Evacuation des matériaux hors de l'hydrosystème	Secteur engravé (cf diagnostic) et à privilégier par rapport à Giez du fait d'un assec récurrent et d'absence d'impact de la gestion pour les milieux aquatiques

Pour rappel, en complément du tableau précédant, les cotes actuelles de gestion sur Favergettes et Pré Sauzy sont les suivantes :

Repère	Niveau inférieur (cote fond de curage)	Niveau supérieur Cotes d'Alerte
Amont pont de Favergettes		
Pont Favergettes	511.80 m NGF	512.20 m NGF
Passerelle Favergettes	511.28 m NGF	511.80 m NGF

Repère	Niveau inférieur (cote fond de curage)	Niveau supérieur Cotes d'Alerte
Pré Sauzy		
Seuil de Pré Sauzy	504.76 m NGF	505.26 m NGF
Pont d'Englannaz	503.30 m NGF	503.80 m NGF

### 5.5.3. Chiffrage estimatif

Le chiffrage correspond à un stade faisabilité/DIAG. Il n'y a pas de notion de priorité entre les différentes actions car elles sont soit à mettre en place de manière concomitantes (actions 1 à 4), soit dépendante du régime de crue du cours d'eau.

Tableau 2 : Synthèse des coûts associés aux différentes actions

N°	Actions (hors suivi)	Montant estimatif (€ HT)
1	Mise en places de 7 repères de niveau supplémentaires	15 000
2	Aménagement d'un accès pérenne sur le tronçon Pont Carrier-Pont Laffin + mise en place	5 000
3	Mise en œuvre de la FA PDGS peigne sur le seuil Carrier + gestion végétation	9 500
4	Elargissement en rive gauche du seuil de la Maladière (~600 m²)	20 000
5	Gestion végétation secteur boulodrome/Lachat (1 fois tous les 5 ans selon régime de crues)	10 000
6	Gestion végétation secteur Baroni (1 fois tous les 5 ans selon régime de crues)	8 000
7	Gestion végétation amont Pré Sauzy (1 fois tous les 5 ans selon régime de crues)	6 000

Concernant les mesures de suivi, les coûts associés sont synthétisés dans le tableau suivant :

Tableau 3 : Synthèse des coûts associés au mesure de suivi

Type de suivi	Fréquence	Nb de j/ag/unité de suivi	Budget externe (€)
Suivi des repères d'engravement	Annuel + Post-crue	0.5	Interne
Suivi Lidar	5 ans ou à chaque crue morphogène à partir de Q10		2 à 10€/ha pour une surface minimale de 500ha
Suivi photographique	Annuel + Post-crue	0.5	Interne
Suivi du profil en long	5 ans ou à chaque crue morphogène à partir de Q10 (sauf si Lidar)		1 200€/j pour 5km de PL
Suivi Pit Tags	N+1, N+3 et N+5 ou Post-crue morphogène (Q2)		10 000€ pour 200 Pit Tags avec une installation et une prospection
Suivi morphologique global	5 ans ou à chaque crue morphogène à partir de Q10		15 000 €

#### 5.5.4. Actions complémentaires

En complément du plan de gestion du Saint-Ruph/Glière/Eau Morte, il est précisé certains points ci-après à garder en mémoire. Certains peuvent déboucher sur des actions ponctuelles pouvant être menées, selon la volonté du Maître d'Ouvrage et/ou les évolutions du cours d'eau. Il s'agit de :

- Point de vigilance sur l'alimentation du Biel de Faverges : les travaux de 2018, via les fouilles pour le sabot, ont intercepté l'un des boyaux karstiques alimentant la résurgence. Le fond de fouille a été pourvu d'une membrane limitant les pertes mais il s'agit d'un point de vigilance ;
- Ancien seuil du Boulodrome : une marche est présente sur l'ancienne zone de dissipation pouvant rendre sélective la montaison pour des débits moyens à faibles (franchissabilité assurée pour des débits hauts, de l'ordre de 2 fois le module). Selon son évolution une intervention pourrait être nécessaire ;
- Piste d'accès au lit en amont RD du pont d'Englannaz : les blocs permettant d'assurer un maintien, au moins partiel, de la rampe d'accès en crue peuvent être déplacés lors des gros épisodes. Ils sont à surveiller, voire à replacer, si ils provoquent des perturbations hydrauliques ;
- Suivi de l'engravement du seuil « de la déchetterie » : ce seuil non traité en 2018, sur volonté du MOA/OFB, s'est affouillé suite l'arasement partiel du seuil en aval. Sa franchissabilité n'est pas assurée car très sélective pour la faune piscicole. La dynamique de réengravement doit permettre de restaurer, à terme, une continuité piscicole satisfaisante, notamment lors de la gestion des alluvions en amont d'Englannaz (recharge plus forte dans ce secteur). Toutefois, cet ouvrage doit être surveillé et à terme envisager une action corrective selon la dynamique du cours d'eau ;
- Passage sous la RD1508 : le cours d'eau est bordé par un mur béton sous le pont pour garantir un accès. Celui-ci n'est quasiment plus possible du fait de la remontée du profil en long, le rendant quasi systématiquement en eau. Si la dynamique d'engravement se poursuit, il pourra être opportun de scier ce mur pour redonner la pleine largeur au cours d'eau sous l'ouvrage.

# NOS DOMAINES D'ACTIVITÉS

## UNE EXPERTISE DE L'EAU COMPLETE ET UN ACCOMPAGNEMENT SUR MESURE

### Rivières, lacs et torrents

Prévention, prévision, protection, gestion du risque inondation, Expertise post crue, gestion de crise.  
Gestion sédimentaire.  
Réalisation d'ouvrages de protection des biens et des personnes (Barrages, digues, ouvrages de franchissement).

### Environnement et écologie

Renaturation & valorisation des cours d'eau et milieux associés.  
Développement durable.  
Protection des milieux.  
Continuité écologique.

### Réseaux

Production, stockage & distribution d'eau potable.  
Assainissement & épuration des eaux usées.  
Gestion des eaux pluviales.  
Conception et gestion des aménagements  
D'irrigation et d'enneigement.

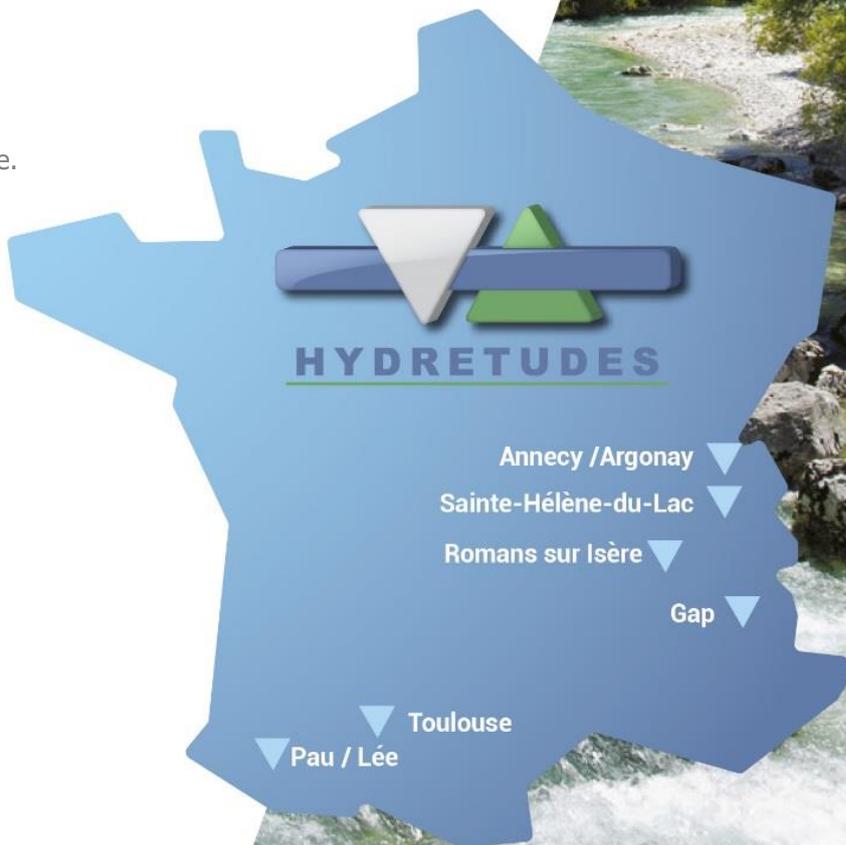
### Topographie

Topographie de rivières, de réseaux.  
Récolement.

Contact :  
contact@hydretudes.com  
www.hydretudes.com



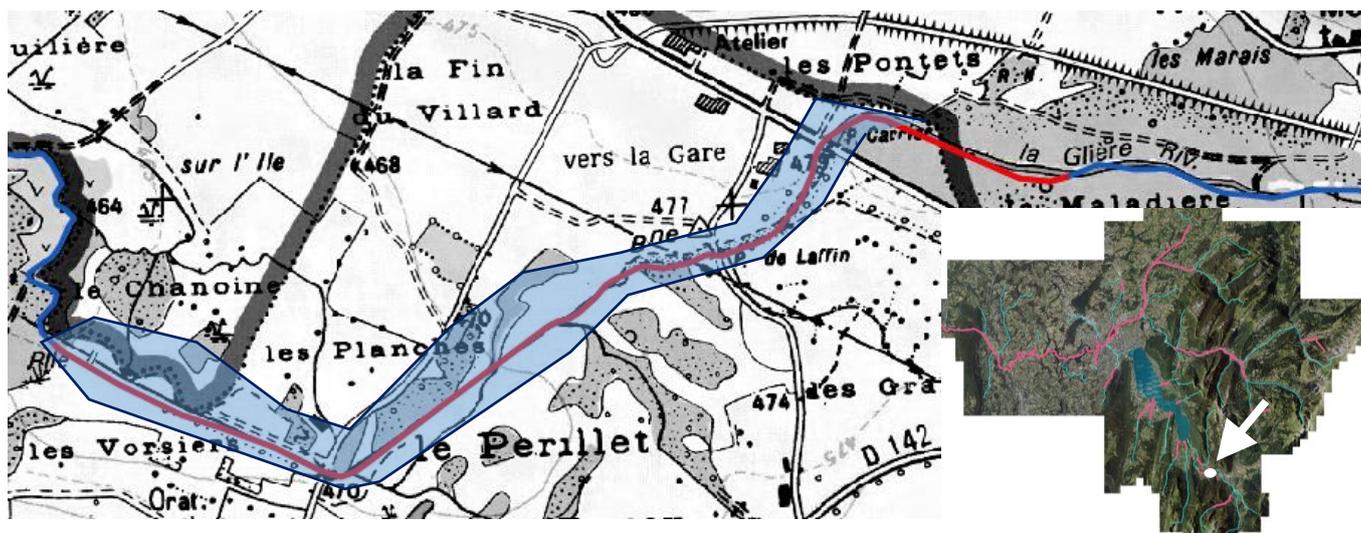
Flashez et visitez notre site



## **ANNEXE 10 : FICHES ACTION EM 2-1/2 ET RU 2-2**

**JUSTIFICATION DE L'ACTION**

QUOI ?	POURQUOI ?	COMMENT ?
Restaurer le tracé historique de l'Eau Morte Optimiser le fonctionnement de l'aval de la plaine de Mercier	Poursuite de l'engravement du lit à l'entrée du marais de Giez	Rouvrir les anciens méandres afin de redonner un fonctionnement morphologique en adéquation avec l'évolution naturelle (dépôt progressif des apports sédimentaires amont) Dévégétaliser


*Unité homogène concernée par le plan de gestion (en rouge) et zone d'intervention en transparence*

Maitre d'ouvrage pressenti	Degré de priorité	Planning prévisionnel	Montant estimé (€ HT)	Taux de subventions attendues	Lien avec autres actions du contrat	
					PDGS	CBFL
Collectivité gemapienne	1 : Optimisation de l'aval de la plaine de Mercier 3 : Restauration du tracé historique à l'aval du pont Laffin	A définir	1 317 000 €	AD	/	/

## CONTEXTE

A l'aval du pont Laffin et jusqu'à la confluence avec le Nant Contiat, l'Eau Morte a été complètement rectifiée passant d'un style méandriforme à un chenal totalement rectiligne. La faible pente, ne permet pas le transport des matériaux sur ce tronçon, conduisant à un engrèvement en amont du marais de Giez et à des nombreux débordements.

L'entrée du marais jusqu'en amont immédiat du pont de la Brévière a fait l'objet d'opérations régulières de gestion du profil en long, notamment en 2016, visant à retrouver le profil en long proche de 1920. Toutefois, le phénomène reste d'actualité sur les crues d'importance (>Q5) et cela malgré la restauration de la Plaine de Mercier en amont (qui a permis toutefois de réduire significativement les apports en provenance de l'amont).

Ainsi sur l'aval de la Plaine de Mercier, en amont du seuil Carrier, les retours du suivi morphologique indiquent une tendance au transit plus qu'un dépôt important des matériaux. Ce phénomène se renforce dans le temps du fait de la végétalisation importante, d'une risberme en rive gauche et en amont immédiat de la RD1508.

Sur la plaine de Mercier, les premières campagnes de suivi indiquent un dépôt important mais inégalement répartis avec une sous-utilisation du tronçon situé à l'aval du seuil de la Maladière.



*L'Eau Morte à l'entrée du golf de Giez*

## STRATEGIE D'ACTIONS

### **Objectifs et gains escomptés**

L'objectif est la restauration du bon fonctionnement du cours d'eau, notamment vis-à-vis du transport solide, dans la poursuite des actions engagées par la CCSLA depuis 2015 (Plaine de Mercier, Giez et traversée du Bourg de Faverges). Sur ce secteur, il s'agit notamment de poursuivre la diminution du transit en amont de la plaine de Giez pour réduire les risques d'engrèvement et débordement et de fait retrouver le fonctionnement du début du 20ème siècle.

La stratégie proposée est la suivante :

Restauration du tracé historique à l'aval du pont Laffin

La réhabilitation de l'ancien tracé permet de retrouver plus de 200 ml de cours d'eau, supprimés au cours des différentes opérations au 20ème siècle.

La diminution de la pente et les pertes de charges des différents méandres vont contribuer à diminuer la capacité de transport se rapprochant de la situation initiale. De fait, la majorité des dépôts se feront probablement dans le secteur situé entre le pont Laffin et le premier méandre. Des repères de niveaux devront alors mis en place entre le pont Carrier et le premier méandre : ce secteur deviendra alors une nouvelle zone de gestion des matériaux.

Le nouveau lit nécessitera un décaissement d'environ 90 000 m<sup>3</sup> pour retrouver l'ancien tracé. Le tracé actuel sera remblayé totalement ou partiellement selon la concertation à mener avec le Golf (Cf. point suivant), avec un potentiel proche de 35 000 m<sup>3</sup>. Selon la nature des matériaux sur le tracé historique, une fraction pourra être valorisée mais ce point demandera à être confirmé par la suite.

Malgré la faible pente et des forces tractrices théoriquement faibles, le retour d'expérience des travaux de 2016, au droit des extrados des parcelles agricoles, montrent qu'un confortement est nécessaire, pour éviter une érosion importante les premiers mois/années. Ainsi, les extrados des méandres seront confortés en génie végétal, un double rang de fascines apparaissant appropriées.

#### Optimisation de l'aval de la Plaine de Mercier

Les observations de terrains réalisés en 2020 ont tendance à confirmer la tendance identifiée lors des premières campagnes de suivi (à vérifier toutefois, un possible engraissement en amont du pont Carrier). De plus, une végétalisation importante des risbermes à l'amont du pont Carrier se développe, faute de mobilisation régulière, qui risque de chenaliser à terme ce tronçon de cours d'eau, en empêchant l'étalement des écoulements. Ce phénomène pourrait remettre en cause la capacité de stockage à l'aval du seuil de la Maladière, si aucun entretien n'est réalisé.

De fait les actions suivantes sont proposées sur ce tronçon :

- Traitement de la végétation de la risberme en amont rive gauche du Pont Carrier ainsi que sur une bande de 3-4 m en rive droite à l'aval du seuil de la Maladière. Il s'agira de débroussailler en coupant au niveau du sol la végétation arbustive présente, les résidus de broyage pourront être laissés sur site. Le buddléia très présent devra être traité à part (coupe puis évacuation des parties aériennes) ;
- Optimisation du dépôt en amont du pont Carrier : pour accélérer le dépôt sur ce tronçon et diminuer encore le transit sur la plaine de Giez, nous préconisons soit de rehausser le seuil Carrier d'environ 0.3 m soit de mettre en place un peigne en enrochements libres en amont immédiat de celui-ci. Cette deuxième option apparaît préférable car peu coûteuse et sans impact piscicole tout en permettant une rehausse du profil en long en amont.



*Exemple de peigne en enrochements libres*

Ces propositions seront toutefois à mettre en relation avec le bilan du suivi morphologique et l'actualisation à venir du plan de gestion du Saint-Ruph/Glière/Eau Morte.

**Descriptif :**

Dans le détail, les opérations suivantes seront menées :

- Débroussaillage/abattage sur les anciens méandres (avec gestion des invasives) ;
- Décaissement du nouveau tracé avec stockage des alluvions pour reconstitution du matelas alluvionnaire;
- Remblaiement partiel ou total du tracé actuel (selon projet Golf) ;
- Protection de berges en génie végétal dans les extradros ;
- Débroussaillage des risbermes sur l'aval de la plaine de Mercier ;
- Mise en place d'enrochements libres en amont du seuil Carrier, soit pour prolonger le seuil, soit pour constituer un peigne.

**Tutoriel complémentaire des travaux :** Cf. en fin de fiche-action

**Contraintes d'exécution identifiées :**

Ce projet ne comporte pas de contraintes d'exécution particulières hormis celles inhérentes à tout travaux en rivière : dérivation, gestion des eaux, etc.

Les accès sont relativement aisés notamment par l'amont (Pont Laffin/pont Carrier).

**IMPACT SUR LE MILIEU**
**Rappel rapide des principaux éléments environnementaux (espèces et habitats) :**

Peu d'enjeux faune/flore recensés dans les inventaires mais les travaux d'abattage devront prendre en compte d'éventuels habitats d'espèces protégés (avifaunistique), en restant toutefois dans une gamme d'enjeux légers. Les milieux sont très dysfonctionnels en lien avec la présence du golf et le cours d'eau n'est pas bordé par des boisements alluviaux.

Emprise située en Zones Humides de Haute Savoie, en Arrêté de Protection de Biotope et à proximité immédiate d'une zone Natura 2000.

Enjeux espèces exotiques envahissantes limité dans l'emprise du projet.

**Recommandations particulières**

Calendrier :

- Travaux terrestres à prévoir en automne pour réduire l'impact sur les abattages d'arbres.
- Travaux aquatiques à prévoir en août/septembre/octobre pour réduire l'impact sur les enjeux piscicoles (notamment frai de la truite fario).

Atténuation des impacts sur la faune piscicole :

- Réalisation de pêches de sauvetage sur les portions du bras actuel qui seront comblées. Celles-ci peuvent être prévues lors de l'assèchement des portions : après la pause du batardeau amont, laisser l'eau descendre gravitairement (ce qui maximise la fuite des poissons vers l'aval) et intervenir immédiatement.

Lutte contre les espèces exotiques envahissantes :

- Ensemencements des milieux créés pour réduire la colonisation par les exotiques.
- Nettoyage rigoureux des engins de chantier pour éviter la dissémination.

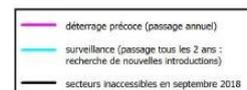
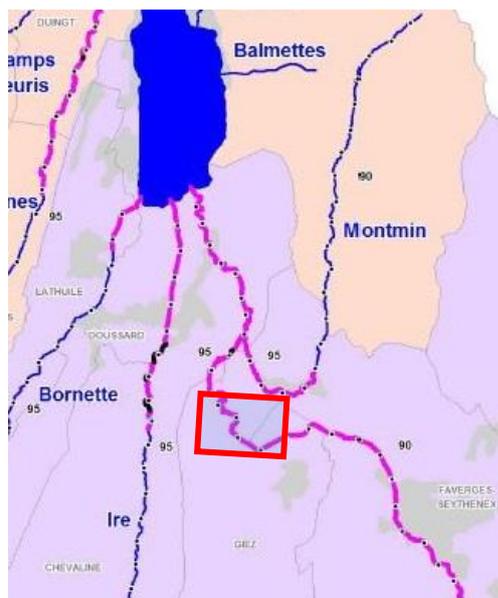
**Généralités :**

- Ne pas exporter les résidus de bois coupés, dans l'idéal envisager de les laisser pourrir sur place à l'arrière du lit mineur pour éviter les embâcles.
- Base de vie le plus éloigné du cours d'eau avec géotextile étanche.
- Utilisation d'huiles biodégradables pour les engins.
- Berges équipées de protections antifuites.
- Sensibilisation des équipes d'intervention.

**ENTRETIEN ET MESURES DE SUIVI**

**Entretien :**

Selon l'ambition du projet vis-à-vis de la gestion des espèces invasives, un passage par année pourra être effectué pour enlever les nouvelles pousses et permettre à la végétation autochtone de se développer et d'instaurer une concurrence. Pour rappel, les mesures du plan d'action contre la dissémination des PEE du SILA sont les suivantes :



- Espèces détectées lors du diagnostic 2018 :
- Buddleja davidii
  - Impatiens glandulifera
  - Parthenocissus inserta
  - Robinia pseudoacacia
  - Solidago sp.
- Espèces à rechercher dans les cours d'eau non détectées en 2018 :
- Acer negundo
  - Ailanthus altissima
  - Paulownia tomentosa
  - Helianthus sp.
  - Heracleum sp.
  - Phytolacca americana
  - Prunus laurocerasus
  - Reynoutria sp.
  - Rubrivina polystachya
  - Elodea nuttallii
  - Ligustrum lucidum
  - Persicaria perfoliata
  - Lysichiton americanus
  - Egeria densa
  - Lagarosiphon major
  - Ludwigia peploides – Ludwigia grandiflora

**Mesures de suivi :**

Les mesures de suivi localement (hors mesures de suivi générale, à l'échelle du PDGS) sont les suivantes :

- Pose de repères d'engravement en amont et aval de la zone restaurée avec niveau de déclenchement d'intervention en fonction de l'étude hydraulique ;
- Suivi morphologique basé sur :
- Comparatif photographique 1 fois / an et après chaque crue d'importance sur des points fixes à définir après travaux ;
- Un levé terrestre avec un profil en long et 4 profils en travers types, 1 fois / 3 ans et post-crue (> Q10).

**COÛT DE L'ACTION**

Poste	Coût € HT
Restauration du tracé historique de l'Eau Morte à l'aval du pont Laffin	1 150 000 €
Optimisation de la partie aval de la plaine de Mercier	25 000 €
Maîtrise d'œuvre	142 000 €
<b>TOTAL Action</b>	<b>1 317 000 €</b>

Les coûts estimés ne tiennent pas compte des procédures d'acquisitions foncières nécessaires. Ils ne tiennent pas compte également d'un réaménagement du golf mais uniquement des actions en lien direct avec le cours d'eau.

Concernant les dossiers règlementaires, les procédures peuvent évoluer, selon les inventaires réalisés en phase opérationnelles (espèces protégées, etc) et donc faire évoluer les coûts de ces procédures (cf. ci-après).

Taux de Participation Financement	EPCI	Agence de l'Eau RMC	Conseil Départemental de Haute-Savoie	Autre
	AD *	AD *	AD *	-

\* AD = A Définir

**OBLIGATIONS REGLEMENTAIRES ET MAITRISE FONCIERE**

Les obligations réglementaires indiquées sont celles en vigueur à fin d'année 2020. Elles seront à adapter selon modifications/révisions futures du Code de l'Environnement.

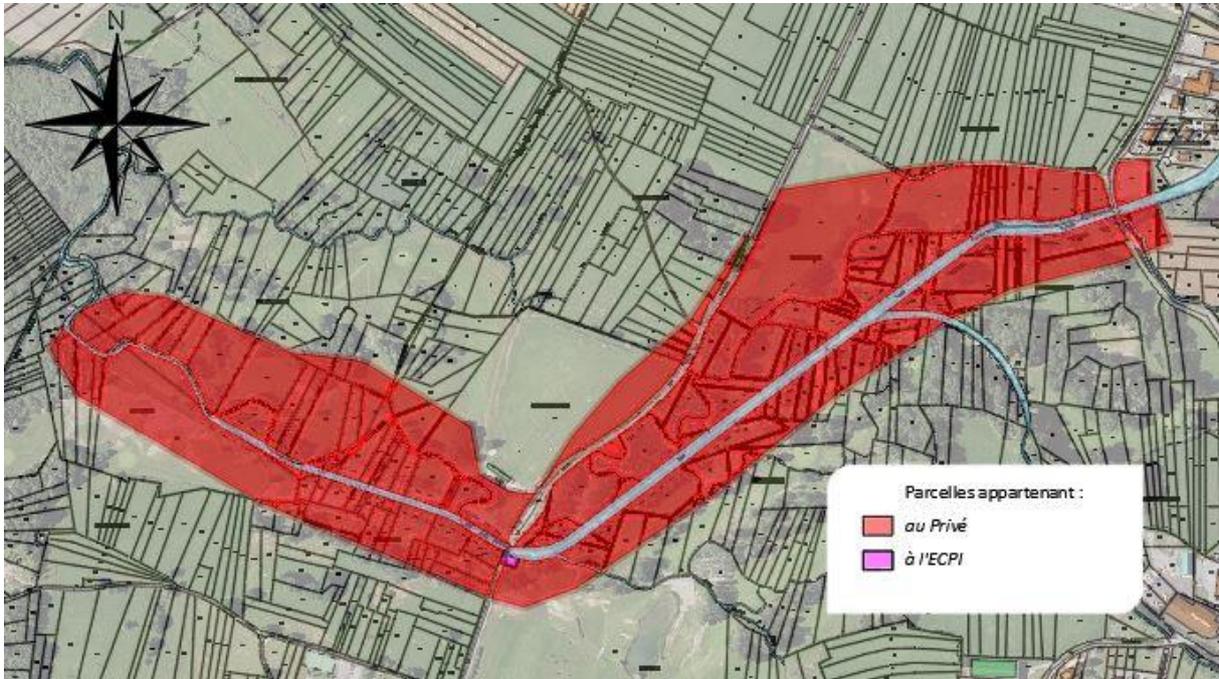
Nature	À effectuer
Déclaration au titre du Code de l'Environnement	X
Autorisation environnementale au titre du Code de l'Environnement	?
Évaluation environnementale (anciennement étude d'impact au cas par cas ou complète) au titre du Code de l'Environnement	?
Dossier de dérogation des espèces protégées au titre de l'Article 211	?
Déclaration d'Intérêt Général dans le cas où l'investissement financier se situe sur un terrain privé (D.I.G.)	?
Déclaration d'Utilité Publique (D.U.P.) - cas où l'acquisition foncière est à prévoir	?
Convention / Autorisation temporaire de passage sur terrains privés	?

Convention / Autorisation temporaire de passage : à retenir uniquement si l'entretien ultérieur ne nécessitera pas de renouveler la demande d'autorisation ; à défaut, privilégier la D.I.G. pour les accès chantier.

Pour les abattages vérifier que les boisements ne sont pas des EBC, Espaces Boisés Classés (PLU des communes), une autorisation de défrichement au titre du code forestier sera nécessaire, sans demande d'évaluation environnementale (< 0,5 ha).

**FONCIER :**

La situation foncière sur l'emprise de la fiche action est la suivante :



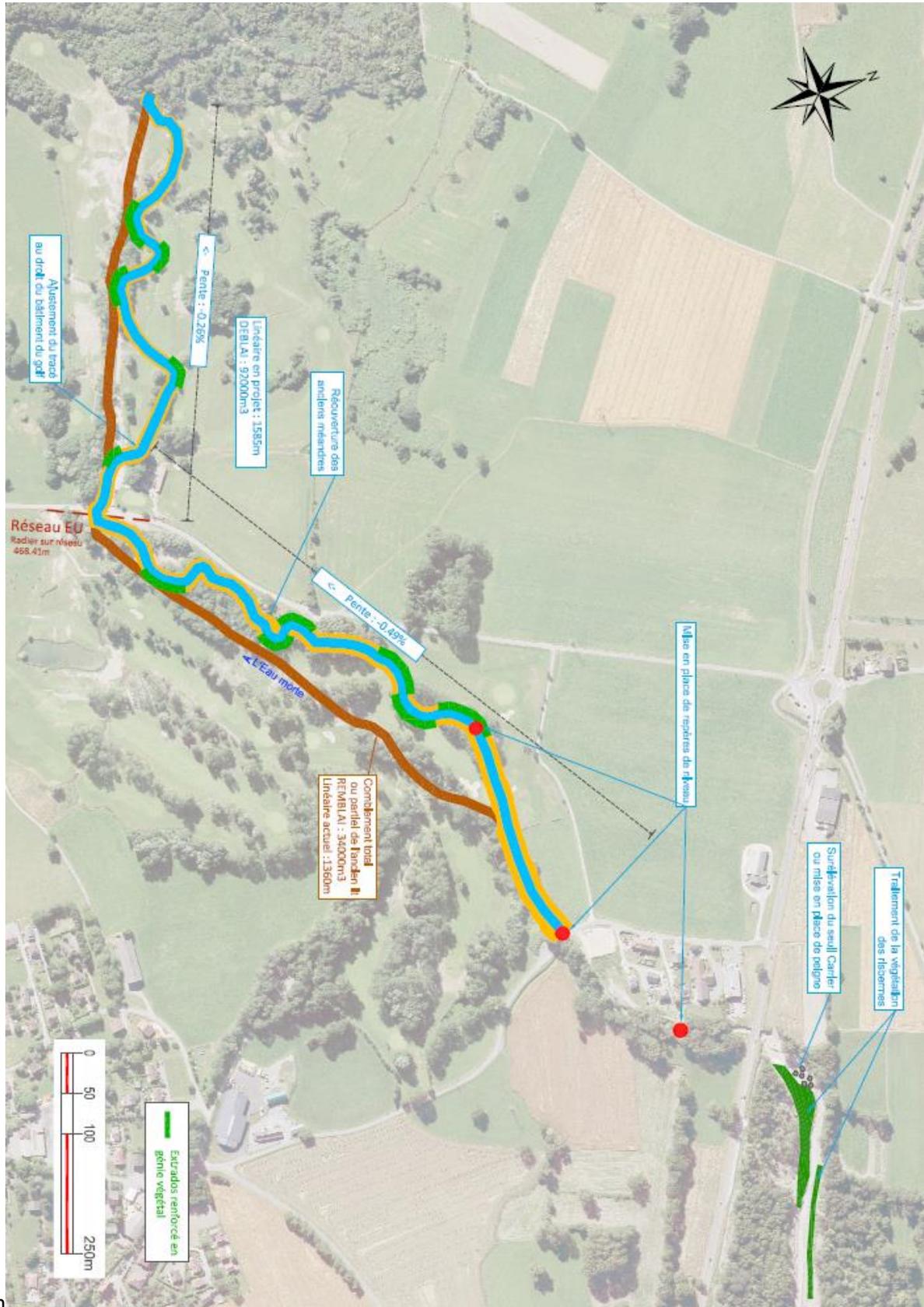
Concernant l'emprise des travaux, si elle se situe en terrain privé, le maître d'ouvrage désigné devra statuer s'il souhaite ou non acquérir le foncier à terme et engager de fait, soit une D.I.G, soit une D.U.P.

**PROCEDURE OPERATIONNELLE**

Afin de passer en phase opérationnelle ou au cours de celle-ci, il est sera nécessaire de disposer des entrants suivants et de lancer certaines procédures :

Entrants	Etat
Levé topographique	Acquis (2018), à actualiser PL selon évolution
Relevé Faune/Flore	A acquérir
Modélisation hydraulique Etat Initial	Acquis (2018)
DIG/DUP selon stratégie foncière SI terrains privés	A acquérir

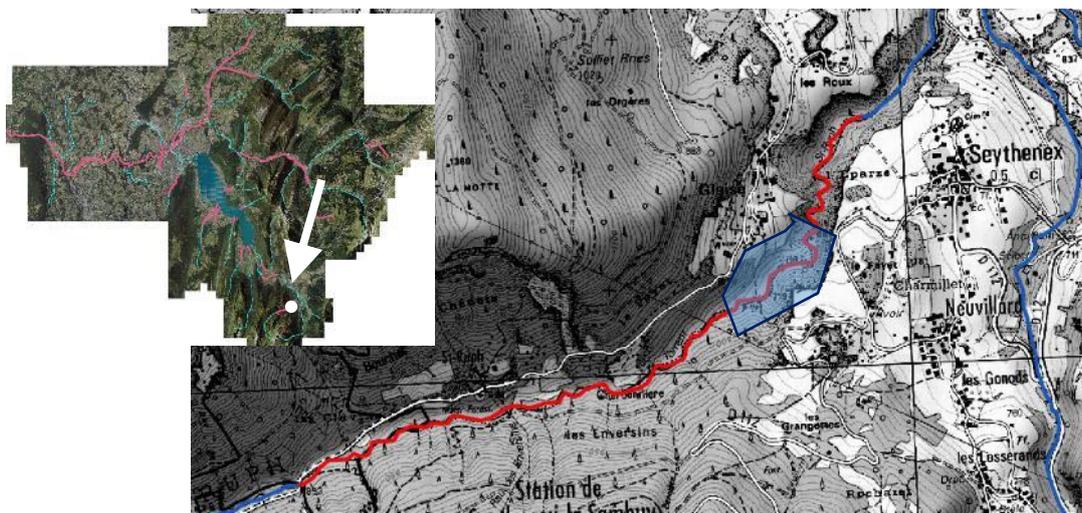
L'impact du projet sur le parcours de golf et le réaménagement de ce dernier le long de la zone de projet, implique d'engager au plus tôt des échanges avec le propriétaire de ce dernier et l'architecte concepteur de ce parcours pour concilier cette activité avec le projet de restauration de l'espace fonctionnel de l'Eau Morte sur ce secteur.



n

**JUSTIFICATION DE L'ACTION**

QUOI ?	POURQUOI ?	COMMENT ?
Gérer la plage de dépôt en amont du barrage des Roux	Développement de la végétation diminuant l'efficacité de l'aménagement	Dévégétaliser Elargir le lit actif Mettre en place des repères de niveaux



*Unité homogène concernée par le plan de gestion (en rouge) et zone d'intervention en transparence*

Maitre d'ouvrage pressenti	Degré de priorité	Planning prévisionnel	Montant estimé (€ HT)	Taux de subventions attendues	Lien avec autres actions du contrat	
					PDGS	CBFL
Collectivité gemapienne	2 : post-travaux ouvrage barrage des Roux	A définir	80 300 €	0%		M2-1 - opération 2d

### CONTEXTE

L'objectif est le blocage, à minima partiel, des bouffées solides ou laves torrentielles sur la plage de dépôt créée par le barrage des Roux mais aussi de laisser passer le transport solide courant ainsi que la reprise dans le temps des dépôts des gros événements.

Le principe d'action sera de gérer la végétation sur la plage de dépôt pour éviter une chenalisation favorisant le transit des matériaux à travers le remous.

Actuellement les principales risbermes sont végétalisées en partie et situés entre 1 et 2 m du fond et donc sollicités uniquement pour des événements de grande ampleur. Pour les événements les plus courants, la capacité de transport est importante jusqu'à un écoulement sur ces risbermes, renforcée par la présence de végétation arbustive voire arborée. De nombreux arbres sont également présents dans le lit mineur pouvant provoquer des embâcles, à terme, dans les tronçons à l'aval.

Il est donc nécessaire d'entretenir correctement le remous actuel pour conserver son rôle de plage de dépôts qui permet d'éviter que la totalité d'une bouffée solide puisse franchir le barrage des Roux sur un seul événement.



*Barrage des Roux (HYDRETTUES)*



*Risbermes végétalisées avec présence d'embâcles*

### STRATEGIE D' ACTIONS

L'objectif est le blocage, à minima partiel, des bouffées solides ou laves torrentielles sur la plage de dépôt créée par le barrage des Roux mais de laisser le transport solide courant ainsi que la reprise dans le temps des gros événements.

Le principe d'action sera de gérer la végétation sur la plage de dépôt pour éviter une chenalisation et favoriser une divagation et un dépôt.

Pour optimiser le remous du barrage et avoir un fonctionnement le plus proche d'une plage de dépôts, les opérations suivantes sont proposées :

- Débroussaillage des risbermes ;
- Régalage des risbermes végétalisées pour optimiser l'étalement en crue : une bande de 5 m sera décaissée puis régalez dans le bras actif. Si la recharge au centre du bras actif apparaît trop importante, les volumes excédentaires pourront être disposés en cordon en pied de versant ;
- Mise en place de repères de niveau : ces repères n'auront pas vocation à déclencher des actions à court-moyen terme mais à enrichir la connaissance du transport solide du Saint-Ruph. Par contre en cas d'apports solides de type « bouffées » ou laves avec des volumes conséquents (> plusieurs milliers de m<sup>3</sup>) une action d'évacuation pourra être mis en œuvre s'il est estimé que ce volume transitera difficilement à l'aval et réduit la capacité de dépôt future.

**Tutoriel complémentaire des travaux :** Cf. en fin de fiche-action

**Contraintes d'exécution identifiées :**

Ce projet ne comporte pas de contraintes d'exécution particulières hormis celles inhérentes à tout travaux en rivière : dérivation, gestion des eaux, etc.

Pour accéder à ce secteur encaissé, le cheminement le plus aisé passe par la rive droite avec la création d'une piste depuis l'église de Seythenex. Le tracé par les parcelles agricoles sera à définir précisément en fonction des échanges avec les propriétaires.



*Accès possible (le plus abordable techniquement)*

**IMPACT SUR LE MILIEU**

**Rappel rapide des principaux éléments environnementaux (espèces et habitats) :**

Situé en zone Natura 2000 « Partie Orientale du Massif des Bauges ».

Enjeux piscicoles : truite fario. Vérifier la présence éventuelle de frayères. Les enjeux restent faibles sur le compartiment piscicole.

Possibilité de présence d'habitats d'espèces protégées (au niveau de la végétation qui sera traitée).

**Recommandations particulières**

Travaux terrestres à prévoir en automne pour réduire l'impact sur les abattages d'arbres.

Valorisation des arbres coupés : dans l'idéal laisser pourrir sur place à l'arrière du lit mineur pour éviter les embâcles. Possibilités de les laisser à disposition des propriétaires/riverains, prévoir en dernier recourt une valorisation en bois de chauffage.

Base de vie le plus éloigné du cours d'eau avec géotextile étanche.

Utilisation d'huiles biodégradables pour les engins.

Berges équipées de protections antifuites.

Sensibilisation des équipes d'intervention.

**ENTRETIEN ET MESURES DE SUIVI**
**Mesures de suivi :**

Les mesures de suivi, locales, sont les suivantes :

- Inspection visuelle de l'ouvrage annuellement et après chaque crue morphogène ;
- Suivi annuel de la végétation sur les bancs (état de la repousse) ;
- Suivi des repères d'engravement.

**COÛT DE L'ACTION**

Poste	Coût € HT
Entretien du remous	71 700 €
Maîtrise d'œuvre	8 600 €
<b>TOTAL Action</b>	<b>80 300 €</b>

Les coûts estimés ne tiennent pas compte des procédures d'acquisitions foncières nécessaires.

Concernant les dossiers règlementaires, les procédures peuvent évoluer, selon les inventaires réalisés en phase opérationnelles (espèces protégées, etc) et donc faire évoluer les coûts de ces procédures (cf. ci-après).

Taux de Participation Financement	MOA	Agence de l'Eau RMC	Conseil Départemental de Haute-Savoie	Autre .....
	100%	-	-	-

**OBLIGATIONS REGLEMENTAIRES ET MAITRISE FONCIERE**

Les obligations réglementaires indiquées sont celles en vigueur à fin d'année 2020. Elles seront à adapter selon modifications/révisions futures du Code de l'Environnement.

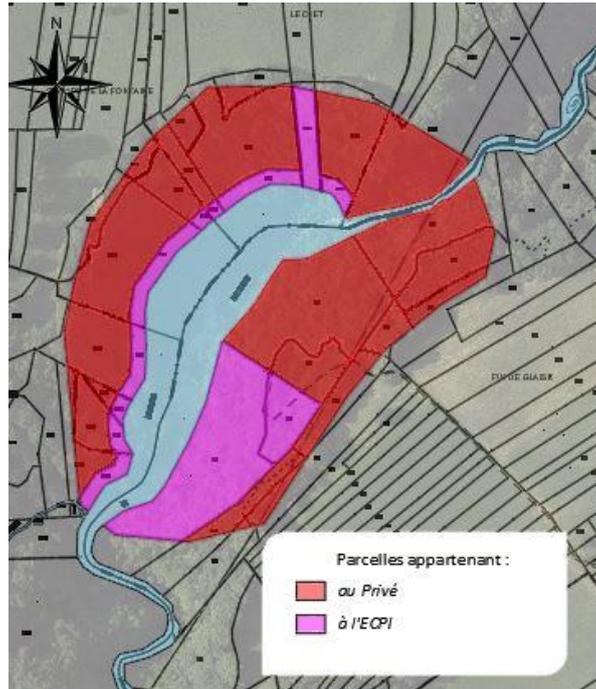
Nature	À effectuer
Déclaration au titre du Code de l'Environnement	X
Autorisation environnementale au titre du Code de l'Environnement	
Évaluation environnementale (anciennement étude d'impact au cas par cas ou complète) au titre du Code de l'Environnement	?
Dossier de dérogation des espèces protégées au titre de l'Article 211	?
Déclaration d'Intérêt Général dans le cas où l'investissement financier se situe sur un terrain privé (D.I.G.)	?
Déclaration d'Utilité Publique (D.U.P.) - cas où l'acquisition foncière est à prévoir	?
Convention / Autorisation temporaire de passage sur terrains privés	?

Convention / Autorisation temporaire de passage : à retenir uniquement si l'entretien ultérieur ne nécessitera pas de renouveler la demande d'autorisation ; à défaut, privilégier la D.I.G. pour les accès chantier.

Pour les abattages vérifier que les boisements ne sont pas des EBC, Espaces Boisés Classés (PLU des communes), une autorisation de défrichement au titre du code forestier sera nécessaire, sans demande d'évaluation environnementale (< 0,5 ha).

**FONCIER :**

La situation foncière sur l'emprise de la fiche action est la suivante :

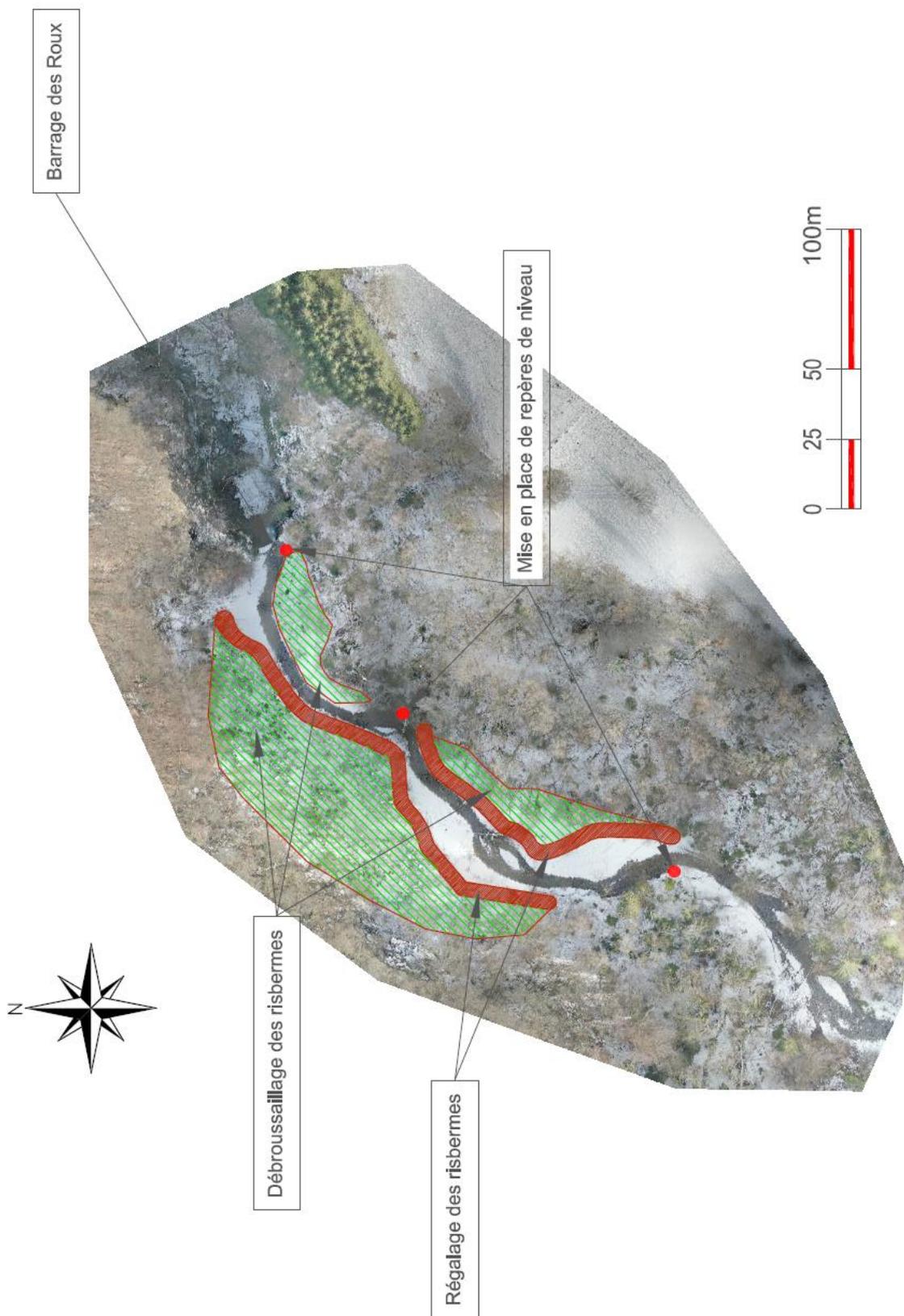


Concernant l'emprise des travaux, si elle se situe en terrain privé, le maître d'ouvrage désigné devra statuer s'il souhaite ou non acquérir le foncier à terme et engager de fait, soit une D.I.G, soit une D.U.P. Sur le territoire du Bout du Lac, la stratégie de la CCSLA est d'acquérir la maîtrise foncière sur l'ensemble de l'espace alluvial.

**PROCEDURE OPERATIONNELLE**

Afin de passer en phase opérationnelle ou au cours de celle-ci, il sera nécessaire de disposer des entrants suivants et de lancer certaines procédures :

Entrants	Etat
Levé topographique	A acquérir
Relevé Faune/Flore	A acquérir si nécessaire
Modélisation hydraulique Etat Initial	Sans objet
DIG/DUP selon stratégie foncière SI terrains privés	En cours



# NOS DOMAINES D'ACTIVITÉS

## UNE EXPERTISE DE L'EAU COMPLETE ET UN ACCOMPAGNEMENT SUR MESURE

### Rivières, lacs et torrents

Prévention, prévision, protection, gestion du risque inondation, expertise post crue, gestion de crise.  
Gestion sédimentaire.  
Réalisation d'ouvrages de protection des biens et des personnes (barrages, digues, ouvrages de franchissement).

### Environnement et écologie

Renaturation & valorisation des cours d'eau et milieux associés.  
Développement durable.  
Protection des milieux.  
Continuité écologique.

### Réseaux

Production, stockage & distribution d'eau potable.  
Assainissement & épuration des eaux usées.  
Gestion des eaux pluviales.  
Conception et gestion des aménagements d'irrigation et d'enneigement.

### Topographie

Topographie de rivières, de réseaux.  
Récolement.

Contact :  
[contact@hydretudes.com](mailto:contact@hydretudes.com)



Saint-Pierre  
de la Réunion

Flashez et visitez notre site

